Handbuch zur Bedienung und Wartung von Stromerzeugern

R275C2

33501785701NE_3_1

DE

1. Vorwort ... 3
1.1. Allgemeine Empfehlungen ... 3
1.2. Sicherheitszeichen und ihre Bedeutung ... 4
1.3. Anweisungen und Regeln zur Sicherheit ... 8
1.3.1 Allgemeine Hinweise ... 8
1.3.2 Gefahren im Zusammenhang mit Abgasen und Kraftstoffen ... 9
1.3.3 Gefahren im Zusammenhang mit giftigen Stoffen ... 10
1.3.4 Brand-, Verbrennungs- und Explosionsgefahren ... 10
1.3.5 Gefahren im Zusammenhang mit elektrischen Anlagen ... 11
1.3.6 Von elektrischen Strömen ausgehende Gefahren ... 11
1.3.7 Gefahren im Zusammenhang mit dem Transport des Aggregats ... 12
1.4. Identifizierung der Stromerzeuger ... 12
2. Allgemeine Beschreibung ... 14
2.1. Beschreibung des Stromerzeugers ... 14
2.2. Technische Daten ... 18
2.3. Kraftstoffe und Zusätze ... 20
2.3.1 Spezifikationen ... 20
2.3.1.1. Ölspezifikationen ... 20
2.3.1.2. Spezifikationen der Kühlflüssigkeiten ... 21
3. Installation ... 23
3.1. Abladen ... 23
3.1.1 Sicherheitsvorkehrungen beim Abladen ... 23
3.1.2 Anweisungen zum Abladen ... 23
3.1.2.1. Seilaufhängung ... 23
3.1.2.2. Gabelstapler ... 23
3.2. Auffangen von Flüssigkeiten ... 24
3.3. Wahl des Aufstellungsorts ... 25
3.4. Elektrik ... 26
3.5. Besondere Bestimmungen ... 28
4. Anhänger ... 29
4.1. Anhängen des Fahrgestells ... 29
4.2. Kontrolle vor dem Abschleppen ... 29
4.3. Transport ... 30
4.4. Abhängen des Fahrgestells ... 30
4.5. Vorbereitung für die betriebsbereite Abstellung ... 31
4.6. Einstellung der Bremsbetätigung ... 31
4.7. Störungen und Abhilfe ... 33
4.8. Elektrischer Anschlussplan ... 34
4.9. Technische Daten der Kompletträder ... 34
5. Vorbereitung vor der Inbetriebnahme des Aggregats ... 35
5.1. Kontrollen an der Anlage ... 35
5.2. Kontrollen nach dem Start des Stromerzeugers ... 35
6. Betrieb des Stromerzeugers ... 35
6.1. Tägliche Kontrollen ... 35
6.2. Stromerzeuger mit einer TELYS-Steuerung ... 38
6.2.1 Präsentation der Steuerung ... 38
6.2.1.1. Präsentation des Frontteils ... 38
6.2.1.2. Beschreibung des Displays ... 40
6.2.1.3. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 1 ... 41
6.2.1.4. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 2 ... 42
6.2.1.5. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 3 ... 43
6.2.1.6. Angezeigte Meldungen in Bereich 4 ... 45
6.2.2 Starten ... 49
6.2.3 Abschalten ... 50
6.2.4 Alarm und Störungen ... 50
6.2.4.1. Anzeige der Alarme und Störungen ... 50
6.2.4.2. Auftreten eines Alarms oder einer Störung ... 51
6.2.4.3. Auftreten eines Alarms und einer Störung ... 52
6.2.4.4. Anzeige der Codes für Motorstörungen ... 53
6.2.4.5. Reset des Warnsignals ... 54

6.3. Stromerzeuger mit einer KERYS-Steuerung 55
6.3.1 Präsentation des KERYS 55
6.3.1.1. Anwendungsbedingungen 55
6.3.1.2. Konformität mit den gesetzlichen Anforderungen und Bestimmungen 56
6.3.2 Beschreibung des KERYS 57
6.3.2.1. Identifizierung der Hardwarekomponenten 57
6.3.2.2. Identifizierung der Softwarekomponenten 60
6.3.3 Beschreibung der Mensch-Maschine Schnittstelle (MMS) 61
6.3.3.1. Die Mensch-Maschine Schnittstelle 61
6.3.3.2. Navigation in den Bildschirmseiten 63
6.3.4 Konfigurationen 69
6.3.4.1. Funktionsprinzip 69
6.3.4.2. Legenden 69
6.3.4.3. Konfiguration als Solobetrieb 70
6.3.4.4. Konfiguration im Verbund (mehrere Stromerzeuger parallelgeschaltet) 73
6.3.5 Anschlüsse der Stromerzeuger 81
6.3.5.1. Empfehlungen vor den Anschlüssen 81
6.3.5.2. Anschlüsse gemäß Konfiguration 81
6.3.5.3. Erdungsystem (nur Standard) 82
6.3.5.4. Parkdose 86
6.3.5.5. Verbindungskabel zwischen den Stromerzeugern (Verbund) 87
6.3.5.6. Leistung 88
6.3.5.7. Abnehmerklemme 88
6.3.6 Steuer- und Parametermenüs 89
6.3.6.1. Aufbau der Menüs 89
6.3.6.2. Regelung der regionalen Parameter 90
6.3.6.3. Information über KERYS 92
6.3.6.4. Betriebsmenüs 94
6.3.7 Konfigurationen Mietversion 96
6.3.7.1. Wahl der Abnehmerkonfiguration 96
6.3.8 Betrieb 105
6.3.8.1. Auswahl des vorrangigen Stromerzeugers im Verbund (entsprechende Ausstattung vorausgesetzt) 105
6.3.8.2. Start, Probeläufe und Abschaltung 111
6.3.8.3. Optionen Mietversion 119
7. Wartungsintervalle 121
7.1. Hinweis auf die Nützlichkeit 121
7.2. Motor 121
7.3. Generator 121
8. Batterie 122
8.1. Lagerung und Transport 122
8.2. Inbetriebnahme der Batterie 123
8.3. Kontrolle 123
8.4. Ladevorgang 124
8.5. Störungen und Abhilfemöglichkeiten 125
9. Anhänge 126
9.1. Anhang A – Betriebs- und Wartungsanleitung des Motors 126
9.2. Anhang B – Betriebs- und Wartungsanleitung des Generators 197
9.3. Anhang C - Gebräuchliche Ersatzteile 257
9.4. Anhang D – Liste der Störungscodes der Motoren 259

1. Vorwort

1.1. Allgemeine Empfehlungen

Wir möchten uns bei Ihnen dafür bedanken, dass Sie einen unserer Stromerzeuger gekauft haben.

Dieses Handbuch soll Ihnen dabei helfen, Ihren Stromerzeuger richtig zu betreiben und zu warten.
Die Informationen dieses Handbuchs beruhen auf den technischen Gegebenheiten, die zum Zeitpunkt des Drucks vorlagen. Im Sinne einer kontinuierlichen Qualitätsverbesserung unserer Erzeugnisse können sich diese Gegebenheiten jederzeit ändern.

Lesen Sie die Sicherheitsanweisungen sorgfältig durch, damit Unfälle, Störungen oder Beschädigungen vermieden werden. Diese Anweisungen sind immer einzuhalten.

Mehrere Warnzeichen können in diesem Handbuch aufgeführt sein.

 Gefahr	Dieses Symbol warnt vor einer unmittelbaren Gefahr für Leib und Leben der ihr ausgesetzten Personen. Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift führt zu schwerwiegenden Konsequenzen für Gesundheit und Leben der betroffenen Personen.

 Warnung	Dieses Symbol macht auf Risiken für Leben und Gesundheit der betroffenen Personen aufmerksam. Die Nichteinhaltung dieser Vorschrift führt zu schwerwiegenden Konsequenzen für Gesundheit und Leben der betroffenen Personen.

 Achtung	Dieses Symbol zeigt eine möglicherweise gefährliche Situation an. Bei Nichteinhaltung der entsprechenden Anweisung kann es zu leichten Verletzungen der betroffenen Personen kommen oder zu einer Beschädigung anderer Gegenstände.

Damit der Stromerzeuger immer optimal arbeitet und möglichst lange einsatzbereit bleibt, sind die Wartungsarbeiten gemäß den in den beiliegenden Wartungstabellen angegebenen Intervallen durchzuführen. Wird der Stromerzeuger unter besonders staubigen oder beanspruchenden Bedingungen betrieben, können sich einige Intervalle verkürzen.

Achten Sie darauf, dass alle Einstell- und Reparaturarbeiten von entsprechend geschultem Personal durchgeführt werden. Die Vertragshändler besitzen diese Qualifizierung und können Ihnen auf all Ihre Fragen antworten. Sie können Ihnen auch Ersatzteile liefern und sonstig behilflich sein.

Die linke und rechte Seite des Stromerzeugers ist immer von hinten gesehen (der Kühler ist immer vorn).

Unsere Stromerzeuger sind so konzipiert, dass beschädigte oder verschlissene Teile durch neue oder instand gesetzte Teile ersetzt werden können, wobei die Standzeit auf ein Minimum reduziert wird.
Wenden Sie sich beim Austausch von Teilen immer an den nächstgelegenen Vertragshändler unserer Gesellschaft; er verfügt über die entsprechende Ausrüstung und das richtig geschulte Personal, so dass sowohl die Wartung als auch der Austausch von Teilen bis hin zur Generalüberholung des Stromerzeugers gewährleistet ist.

Wenden Sie sich an den nächsten Vertragshändler, um die verfügbaren Reparaturhandbücher zu erhalten oder um die notwendigen Vorkehrungen zu treffen, damit Ihr Betriebs- und Wartungspersonal entsprechen eingewiesen wird.

 Achtung	In einigen Bedienungs- und Wartungsanleitungen bestimmter Motoren der Stromerzeuger werden Schaltanlagen gezeigt und Vorgehensweisen zum Starten und Abschalten der Motoren angegeben. Da die Stromerzeuger mit ihren ganz speziellen Schalt- und Steuerungseinheiten ausgestattet sind, sind nur die Informationen zu berücksichtigen, die in der Dokumentation der stromerzeugereigenen Schalteinheiten angegeben werden. Darüber hinaus kann es je nach Fertigungsgegebenheiten der Stromerzeuger möglich sein, dass einige Motoren mit speziellen elektrischen Verkabelungen ausgestattet sind, die sich von derjenigen der motoreigenen Dokumentation unterscheiden.

1.2. Sicherheitszeichen und ihre Bedeutung

Sicherheitsaufkleber sind gut erkennbar auf der Ausrüstung angebracht, um die Aufmerksamkeit des Bedieners oder des Wartungstechnikers auf die potenziellen Gefahren zu lenken und zu erläutern, wie im Sinne der Sicherheit vorzugehen ist. Diese Schilder werden in der vorliegenden Dokumentation zum besseren Verständnis des Bedieners erläutert.
Tauschen Sie alle fehlenden oder schwer zu lesenden Hinweisschilder aus.

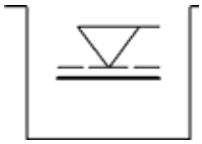
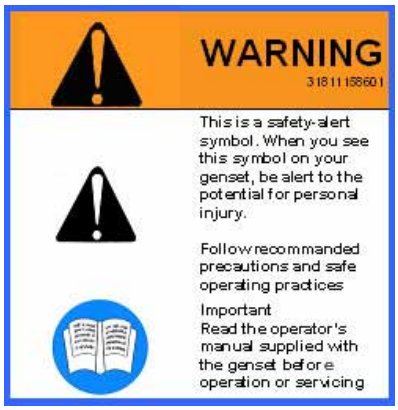
Warnung vor einer Gefahrenstelle	die mit dem Stromerzeuger gelieferte Dokumentation berücksichtigen	Warnung vor Explosionsgefahr
Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Schutzbekleidung tragen	Offenes Feuer und ungeschütztes Licht verboten. Rauchen verboten
Warnung vor giftigen Stoffen	Sicht- und Gehörschutz tragen	Kein Zutritt für unbefugtes Personal
Warnung vor unter Druck stehenden Flüssigkeiten	Gebot der regelmäßigen Wartung	Waschen mit Hochdruckreiniger verboten
Warnung vor hohen Temperaturen, Verbrennungsgefahr	Gebot der Überprüfung der Batteriespannung	Erdung
Warnung vor rotierenden oder sich bewegenden Teilen (Erfassungsgefahr)	Vorgeschriebener Aufhängungspunkt	Warnung vor ätzenden Stoffen
Durchführung für Staplergabel	 Auffangwanne voll	
① ②	❶ Achtung, die mit diesem Stromerzeuger gelieferte Dokumentation beachten. ❷ Achtung, Emission giftiger Abgase. Nicht in einem geschlossenen oder schlecht belüfteten Raum betreiben.	

Abbildung 1.1: Piktogramme mit ihrer Bedeutung


WARNING
This is a safety-alert symbol. When you see this symbol on your genset, be alert to the potential for personal injury.
Follow recommanded precautions and safe operating practices
Important
Read the operator's manual supplied with the genset before operation or servicing

Warnung vor einer Gefahrenstelle

Dieses Symbol warnt vor einer Gefahr für die Sicherheit. Das Symbol deutet auf eine Verletzungsgefahr hin.
Sicherheitsanweisungen und Bedienungshinweise beachten.

Wichtig:
Vor allen Betriebs- und Wartungseingriffen die mit dem Stromerzeuger gelieferten Anweisungen sorgfältig durchlesen.

WARNING
ELECTRIC SHOCK HAZARD
Do not touch internal wiring or connections while the genset is operating
Disconnect power before servicing

Warnung vor einer Gefahrenstelle

Stromschlaggefahr
- Keine Kabel oder Anschlüsse bei laufendem Stromerzeuger anfassen.
- Bei Wartungsarbeiten den Stromerzeuger zuvor spannungslos machen.

DANGER
USE DIESEL FUEL ONLY
Handle fuel with care. It is highly flammable. Do not refuel the genset while smoking or when near open flame or sparks
Always stop the engine before refueling the genset. Fill fuel tank outdoors
Prevent fires by keeping genset clean of accumulated trash and grease. Always clean up spilled fuel

GEFAHR

Nur Dieselkraftstoff verwenden.
- Kraftstoff ist leicht entflammbar und daher mit Vorsicht zu behandeln. In der Nähe des Stromerzeugers nicht rauchen, kein offenes Feuer und keine Funken erzeugen.
- Vor dem Tanken den Stromerzeuger abschalten. Tanken im Freien durchführen.
- Den Stromerzeuger regelmäßig reinigen, um Brandgefahr zu vermeiden. Schmutz, Fett- oder Kraftstoffverunreinigungen immer abwischen.

WARNING
Engine exhaust can cause sickness or death
Use only in open, well ventilated areas or vent exhaust outside with an exhaust pipe extension

Warnung vor einer Gefahrenstelle

- Die Abgase des Motors sind giftig und können gesundheitliche Schäden verursachen oder tödlich sein.
- Betreiben Sie den Stromerzeuger nur im Freien in gut belüfteten Bereichen oder bringen Sie eine Verlängerung am Auspuff an, über die die Abgase ins Freie geleitet werden.

Abbildung 1.2: Piktogramme mit ihrer Bedeutung

WARNING
• Hot coolant can cause serious burns
• Shut off engine. Only remove filler cap when cool enough to touch with bare hands
• Do not open radiator while hot

Warnung vor einer Gefahrenstelle

- Heiße Kühlflüssigkeit kann zu schweren Verbrennungen führen.
- Motor abstellen. Verschluss der Einfüllöffnung erst entfernen, wenn der Motor abgekühlt ist.
- Kühler nicht öffnen, so lange er heiß ist.

DANGER
• Moving parts can cause serious injury
• Do not operate with doors open
• Do not operate with guards removed
• Stop genset before servicing

GEFAHR

- Drehende Teile können ernsthafte Verletzungen verursachen.
- Den Stromerzeuger nicht bei geöffneten Türen betreiben.
- Die Schutzabdeckungen nicht abnehmen.
- Stromerzeuger vor Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten immer abstellen.

DANGER
• Avoid skin contact with exhaust manifolds, turbochargers and mufflers. Keep flammable materials clear of the hot parts
• Do not touch until the machine has sufficiently cooled

GEFAHR

- Jeden Kontakt mit Auspuff, Turbolader und Schalldämpfern vermeiden. Entflammbare Materialien von den heißen Teilen fern halten.
- Vor dem Berühren des Geräts warten, bis dieses vollständig abgekühlt ist.

WARNING
• Battery gas can explode. Keep sparks and flames away from batteries
• Sulfuric acid in battery electrolyte is poisonous

Warnung vor einer Gefahrenstelle

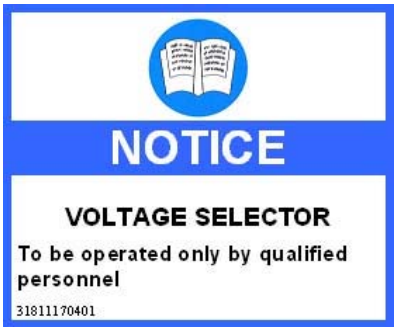
- Die Gase der Batterieflüssigkeit sind explosiv. Jegliche Flammen von den Batterien fern halten.
- Die Elektrolyt-Flüssigkeit der Batterien (Schwefelsäure) ist giftig. Vergiftungsgefahr.

Abbildung 1.2 (Fortsetzung): Piktogramme mit ihrer Bedeutung

WARNING
• Improper grounding can cause serious injury or death
• Always complete the grounding path from the ground terminal on this genset to an external grounding source. See operator's manual for instructions

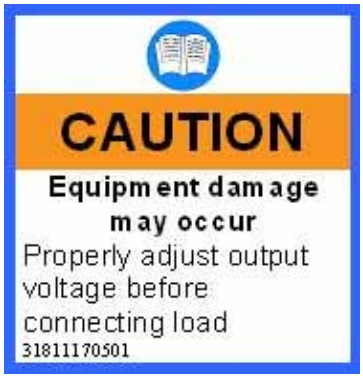
WARNUNG VOR EINER GEFAHRENSTELLE

- Eine schlechte Erdung kann zu schweren Verletzungen oder gar zum Tode führen.
- Den Erdungsanschluss des Stromerzeugers immer mit einem guten äußeren Erdanschluss verbinden.



WARNUNG

Spannungswähler
Diese Funktion darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.



ACHTUNG

Vor dem Anschließen der Last die richtige Ausgangsspannung einstellen.

ACHTUNG

Der Spannungswähler darf nicht verwendet werden, wenn der Stromerzeuger in Betrieb ist.

Abbildung 1.2 (Fortsetzung): Piktogramme mit ihrer Bedeutung

1.3. Anweisungen und Regeln zur Sicherheit

DIESE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN SIND SEHR WICHTIG

Wenn Sie irgendeinen Punkt dieses Handbuchs nicht verstehen oder sich nicht sicher sind, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler, der es Ihnen erklären oder Ihnen eine Vorführung geben kann. Im Anschluss an diesen Absatz finden Sie eine Liste der zu befolgenden Sicherheitsvorkehrungen. Halten Sie sich aber bitte auch an die regionalen und nationalen Regelungen, die gemäß der Gesetzgebung Ihres Landes gültig sind.

BEWAHREN SIE DIESES HANDBUCH GUT AUF

Dieses Handbuch enthält wichtige Anweisungen, die bei der Installation oder der Wartung des Stromerzeugers oder der Batterien zu befolgen sind.

1.3.1 Allgemeine Hinweise

Betrieb

- ✓ Die Sicherheitsanweisungen und die Bedienungsanleitung müssen dem Bedienungspersonal ausgehändigt werden. Sie werden regelmäßig aktualisiert.
- ✓ Lesen Sie die mit dem Stromerzeuger, der Motorpumpe oder dem Flutlichtmast gelieferte Dokumentation aufmerksam durch. Die Anleitungen des Herstellers müssen den Technikern immer zur Verfügung stehen, am besten direkt vor Ort.
- ✓ Der Betrieb sollte unter der direkten oder indirekten Überwachung durch eine namentlich vom Betreiber bestimmte Person statt finden, die mit dem Betrieb der Anlage vertraut ist und die die Gefahren und Risiken der eingesetzten oder bei der Anlage gelagerten Produkte kennt.
- ✓ Tragen Sie keine weite Kleidung und halten Sie Abstand zu den laufenden Geräten. Beachten Sie, dass die Ventilatoren nicht gut zu sehen sind, wenn der Motor läuft.
- ✓ Fordern Sie anwesende Personen auf, während des Betriebs Abstand zu bewahren.
- ✓ Nehmen Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast nicht in Betrieb, ohne dass zuvor die Schutzhauben montiert und alle Zugangstüren geschlossen wurden.
- ✓ Lassen Sie nie ein Kind an den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast, selbst wenn das Gerät ausgeschaltet ist.
- ✓ Vermeiden Sie es, den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast in Anwesenheit von Tieren laufen zu lassen (Erregung, Angst, usw.).
- ✓ Ziehen Sie die Handbremse an, wenn der Stromerzeuger oder der Flutlichtmast auf einem Anhänger am Betriebsstandort installiert wird. Beim Abstellen an einer Steigung; sicher stellen, dass sich niemand in der Schussbahn des Anhängers befindet.
- ✓ Den Motor nie ohne Luftfilter oder ohne Auspuff starten.
- ✓ Bei Motoren mit Turbolader: Starten Sie den Motor nie ohne eingebauten Luftfilter. Das sich drehende Verdichterrad des Turboladers kann schwerwiegend beschädigt werden. Fremdkörper im Ansaugtrakt können schwere mechanische Beschädigungen verursachen.
- ✓ Bei Motoren mit Luftvorwärmung (Starthilfe-Ausrüstung): Verwenden Sie nie Starthilfesprays oder ähnliche Produkte beim Starten. Beim Kontakt mit dem Starthilfe-Element kann es zu einer Explosion im Ansaugrohr kommen, die zu Verletzungen führen kann.
- ✓ Berühren Sie die Scheinwerfer des Flutlichtmasts nicht, wenn sie eingeschaltet sind.

Wartung

- ✓ Beachten Sie die Wartungsanweisungen.
- ✓ Verwenden Sie nur ordnungsgemäßes Werkzeug, das für die jeweiligen Arbeiten geeignet ist. Sorgen Sie vor allen Arbeiten dafür, dass Sie die Bedienungsanleitung richtig verstanden haben.
- ✓ Die Wartungsarbeiten sind mit Schutzbrille durchzuführen und die Armbanduhr, die Kette, usw. sind vorher abzulegen.
- ✓ Montieren Sie nur Original-Teile.
- ✓ Klemmen Sie die Batterie und den pneumatischen Anlasser (falls vorhanden) ab, bevor Sie Reparaturarbeiten in Angriff nehmen; so vermeiden Sie ein ungewolltes Anlaufen des Motors. Bringen Sie ein Schild mit dem Hinweis, den Motor nicht zu starten, an der Steuerung an.
- ✓ Verwenden Sie beim manuellen Drehen der Kurbelwelle die vorgeschriebene Technik. Versuchen Sie niemals, die Kurbelwelle durch Drehen, Ziehen oder Hebeln am Ventilator zu drehen. Dadurch laufen Sie Gefahr, sich selbst zu verletzen oder das Gerät oder die Ventilatorenschaufel(n) zu beschädigen, wodurch der Ventilator vorzeitig ausfallen kann.
- ✓ Wischen Sie Reste von Öl, Kraftstoff oder Kühlflüssigkeit mit einem sauberen Lappen ab.
- ✓ Keine chlor- oder ammoniakhaltigen Seifenlösungen verwenden, da diese Inhaltsstoffe Blasenbildung verhindern.
- ✓ Reinigen Sie die Teile niemals mit Benzin oder anderen entflammbaren Produkten. Verwenden Sie nur zugelassene Reinigungsmittel.
- ✓ Reinigen Sie den Motor und seine Ausrüstung niemals mit einem Hochdruckreiniger. Der Kühler, die Schläuche, elektrische Komponenten usw. können beschädigt werden.
- ✓ Vermeiden Sie unbeabsichtigten Kontakt mit den heiß werdenden Elementen (Auspuffkrümmer, Auspuff).
- ✓ Unterbrechen Sie vor jeglichen Wartungsarbeiten an einem Scheinwerfer des Flutlichtmasts die Stromversorgung und warten Sie, bis die Lampen abgekühlt sind.

Verbrauchsstoffe

- ✓ Beachten Sie die geltenden gesetzlichen Bestimmungen bezüglich des Umgangs mit Kraftstoffen, bevor sie Ihren Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast betreiben.
- ✓ Verwenden Sie niemals Meerwasser oder andere elektrolytische oder ätzende Flüssigkeiten für den Kühlmittelkreislauf.

Umweltschutzbestimmungen

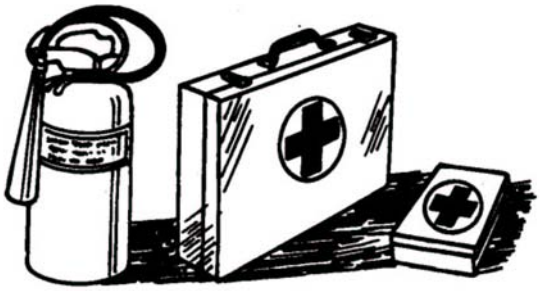
- ✓ Der Betreiber hat die notwendigen Vorkehrungen zu treffen, damit der Einsatzort ordnungsgemäß gestaltet ist. Der gesamte Einsatzort sollte immer sauber gehalten werden.
- ✓ Die Räumlichkeiten sind sauber zu halten und regelmäßig zu reinigen, damit insbesondere Ansammlungen von gefährlichem oder umweltschädlichem Material oder von Stäuben vermieden werden, die sich entzünden oder zu einer Explosion führen könnten. Das Reinigungsmaterial muss an die von den vorhandenen Produkten und den Stäuben ausgehenden Gefahren angepasst sein.
- ✓ Die Lagerung von Gefahr- oder Kraftstoffen innerhalb von Räumlichkeiten, in denen sich Verbrennungsmotoren befinden, ist auf das Maß zu reduzieren, das für den Betrieb benötigt wird.
- ✓ Die Anlagen sind unter der ständigen Aufsicht einer geeigneten Person zu betreiben. Dieses Personal kontrolliert regelmäßig die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitseinrichtungen und stellt die Kraftstoffversorgung der Verbrennungsmotoren sicher.
- ✓ Außerhalb der Verbrennungsmaschinen darf kein Feuer, gleich in welcher Form, erzeugt werden. Dieses Verbot ist deutlich lesbar auszuschildern.
- ✓ Das Wegschütten von Abwasser, Schlämmen oder Abfällen ist nicht erlaubt.
- ✓ Die verwendeten Kraftstoffe müssen den vom Hersteller der Verbrennungsmaschinen empfohlenen Spezifikationen entsprechen.
- ✓ Der Aggregatzustand des Kraftstoffs ist der, in dem er sich befindet, wenn er in die Brennkammer eingeleitet wird.
- ✓ Das Verbrennen des Abfalls im Freien ist verboten.
- ✓ Schützen Sie bei der Suche nach Lecks immer Ihre Hände. Unter Druck stehende Flüssigkeiten können in das Körpergewebe eindringen und schwere Verletzungen hervorrufen. Gefahr von Blutvergiftungen.
- ✓ Fangen Sie das Öl in einem hierfür geeigneten Behälter auf (die Öllieferanten nehmen das Altöl wieder zurück).
- ✓ Außer bei besonderen Genehmigungen dürfen einmal geschlossenen Gasnetze nur durch den Gashändler wieder geöffnet werden. Der Betreiber kann jedoch unter Auflagen Zugang dazu haben. Dies ist beim jedem Einsatzort abzuklären.

1.3.2 Gefahren im Zusammenhang mit Abgasen und Kraftstoffen

	Das in den Abgasen enthaltene Kohlenmonoxid kann tödlich sein, wenn die Konzentration in der eingeatmeten Atmosphäre zu hoch ist. Lassen Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Beleuchtungsmast immer nur an einem gut belüfteten Ort laufen, an dem sich die Abgase nicht anstauen können. Bei Betrieb in geschlossenen Räumen: ✓ Abgase unbedingt ins Freie ableiten. ✓ Für eine ausreichende Belüftung sorgen, so dass anwesenden Personen nicht gefährdet sind.
Gefahr	

- ✓ Beachten Sie die geltenden regionalen gesetzlichen Bestimmungen bezüglich von Stromerzeugern, Motorpumpen oder Flutlichtmasten sowie die regionalen Bestimmungen bezüglich des Gebrauchs von Kraftstoffen (Benzin, Diesel und Gas) bevor Sie Ihren Stromerzeuger, Motorpumpe oder Flutlichtmast einsetzen.
- ✓ Das Volltanken ist bei abgestelltem Motor durchzuführen (außer bei Stromerzeugern mit einem automatischen Betankungssystem).
- ✓ Die Abgase des Motors sind giftig: Lassen Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast nicht in einem nicht belüfteten Bereich laufen. Ist er in einem belüfteten Raum installiert, sind zusätzliche Brand- und Explosionsschutzmaßnahmen zu treffen.
- ✓ Eine undichte Abgasleitung kann zu einer Erhöhung des Lärmpegels des Stromerzeugers, der Motorpumpe oder des Flutlichtmasts führen. Kontrollieren Sie die Abgasanlage regelmäßig, um sich von dessen Leistungsfähigkeit zu vergewissern.
- ✓ Die Leitungen sind auszutauschen, sobald es ihr Zustand erfordert.

1.3.3 Gefahren im Zusammenhang mit giftigen Stoffen

	Der Korrosionshemmer enthält Alkali. Nicht schlucken. Diese Substanz darf nicht in die Augen gelangen. Bei Augenkontakt unverzüglich und intensiv mindestens 15 Minuten lang mit Wasser ausspülen. Jeglichen längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Bei Hautkontakt gründlich mit Wasser und Seife reinigen. UNVERZÜGLICH EINEN ARZT RUFEN. **ERZEUGNIS FÜR KINDER UNZUGÄNGLICH AUFBEWAHREN**.	Glykol ist giftig und bei Kontakt gefährlich. Jeglichen Haut- und Augenkontakt vermeiden. Die Anweisungen auf der Verpackung lesen.
Warnung	Das Rostschutzmittel ist giftig und bei Kontakt gefährlich. Jeglichen Haut- und Augenkontakt vermeiden. Die Anweisungen auf der Verpackung lesen.	

- ✓ Kraftstoffe und Öle sind gefährlich, wenn sie eingeatmet werden. Für ausreichende Belüftung sorgen und Schutzmaske tragen.
- ✓ Setzen Sie die Stoffe nie Flüssigkeitsstrahlen oder Witterungseinflüssen aus und stellen Sie sie auch nicht auf feuchtem Untergrund ab.
- ✓ Die Elektrolytflüssigkeit der Batterien ist gefährlich für die Haut und insbesondere für die Augen. Bei Augenkontakt sind diese unverzüglich mit fließendem Wasser und/oder einer 10%-igen Borsäurelösung zu spülen**.**
- ✓ Tragen Sie bei der Handhabung der Elektrolytflüssigkeit eine Schutzbrille und Schutzhandschuhe, die starken Laugen standhalten.

1.3.4 Brand-, Verbrennungs- und Explosionsgefahren

	Der Motor darf nicht in Umgebungen mit explosionsgefährlichen Stoffen betrieben werden, denn alle elektrischen und mechanischen Teile sind nicht abgeschirmt und somit können Funken entstehen.
Gefahr	

- ✓ Achten Sie darauf, in Nähe der Batterien keine Funken oder keine Flammen zu erzeugen und auch nicht zu rauchen, da die aus der Elektrolytflüssigkeit austretenden Gase sehr leicht entflammbar sind (vor allem wenn die Batterie aufgeladen wird). Außerdem ist die Säure gefährlich für die Haut und insbesondere für die Augen.
- ✓ Decken Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast niemals während seines Betriebs oder unmittelbar danach mit etwas ab, gleich um was es sich handelt (Warten Sie immer, bis der Motor abgekühlt ist).
- ✓ Berühren Sie die heißen Teile wie z. B. das Auspuffrohr niemals und legen Sie auch keine brennbaren Materialen darauf ab.
- ✓ Entfernen Sie alle entflammbaren oder explosionsgefährlichen Stoffe (Benzin, Öl, Lappen, usw.) aus der Umgebung des laufenden Stromerzeugers.
- ✓ Eine gute Belüftung ist für ein ordnungsgemäßes Funktionieren Ihres Stromerzeugers, der Motorpumpe oder des Flutlichtmasts erforderlich. Ohne diese Belüftung würde der Motor sehr schnell überhitzen, was zu Unfällen oder Beschädigungen an der Ausrüstung oder den Gütern in der Umgebung führen kann.
- ✓ Nehmen Sie den Verschluss des Kühlers nicht ab, wenn der Motor heiß ist und die Kühlflüssigkeit unter Druck steht; Sie könnten sich verbrennen.
- ✓ Machen Sie die Luft-, Öl- und Kühlflüssigkeitskreise drucklos, bevor Sie Anschlüsse, Leitungen oder Verbindungselemente ausbauen oder abklemmen. Achten Sie immer auf eventuell vorhandenen Druck, wenn Sie ein Element eines unter Druck befindlichen Systems abklemmen. Suchen Sie keine Undichtigkeiten mit der Hand. Das unter hohem Druck stehende Öl kann zu Verletzungen führen.
- ✓ Einige Konservierungsöle sind entflammbar. Darüber hinaus sind einige gefährlich beim Einatmen. Achten Sie auf eine gute Belüftung. Tragen Sie eine Schutzmaske.

- ✓ Heißes Öl führt zu Verbrennungen. Vermeiden Sie den Kontakt mit heißem Öl. Vergewissern Sie sich vor jedem Eingriff davon, dass das System nicht mehr unter Druck steht. Starten Sie oder lassen Sie den Motor niemals mit abgenommenem Verschluss der Öleinfüllöffnung laufen (Gefahr von Ölverspritzungen).
- ✓ Ölen Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast niemals ein, um zu versuchen, ihn gegen Korrosion zu schützen.
- ✓ Füllen Sie niemals Motoröl oder Kühlflüssigkeit nach, wenn der Stromerzeuger, die Motorpumpe oder der Flutlichtmast läuft oder der Motor heiß ist.
- ✓ Ein Stromerzeuger kann nur stationär betrieben werden und darf nur auf ein Fahrzeug oder andere fahrbare Geräte installiert werden, wenn hierbei die verschiedenen Betriebsbesonderheiten des Gerätes untersucht und berücksichtigt wurden.

1.3.5 Gefahren im Zusammenhang mit elektrischen Anlagen

- ✓ Die mit dem Stromerzeuger gelieferte elektrische Ausrüstung entspricht der Norm NF C15.100 (Frankreich) bzw. den Normen der jeweiligen Länder.
- ✓ Die Erdung ist gemäß den in den jeweiligen Ländern geltenden Normen auszuführen sowie gemäß der vorliegenden Netzform.
- ✓ Aufmerksam die Typenschilder des Herstellers lesen. Die Werte von Spannung, Leistung, Stromstärke und Frequenz sind darauf angegeben. Überprüfen Sie, ob diese Werte mit den zu betreibenden Abnehmern übereinstimmen.
- ✓ Berühren Sie niemals Kabel mit Isolationsfehlern oder abgeklemmte Anschlüsse.
- ✓ Niemals einen Stromerzeuger mit feuchten Händen oder Füßen bedienen.
- ✓ Die elektrischen Leitungen sowie die Anschlüsse in ordnungsgemäßem Zustand halten. Keine Ausrüstung in schlechtem Zustand verwenden, die Stromschläge verursachen oder die Anlage beschädigen kann.

- ✓ Schalten Sie die Stromversorgung des Geräts, der Ausrüstung sowie der Installation vor jedem Eingriff ab (Spannung des Stromerzeugers, Batteriespannung und Netzspannung).
- ✓ Die elektrischen Anschlüsse sind gemäß den im Land des Betriebsstandorts geltenden Normen und Bestimmungen herzustellen.
- ✓ Verwenden Sie keine defekten, schlecht isolierten oder nur provisorisch angeschlossenen Kabel.
- ✓ Beim Anklemmen der Batterieniemals die Anschlüsse an den Plus- und Minuspolen vertauschen. Eine Vertauschung kann zu schweren Beschädigungen an der elektrischen Ausrüstung führen. Halten Sie sich an den vom Hersteller gelieferten elektrischen Schaltplan.
- ✓ Schließen Sie den Stromerzeuger niemals an andere Energiequellen, wie z. B. das öffentliche Stromnetz, an. In besonderen Fällen, in denen ein Anschluss als Notstromaggregat vorgesehen ist, darf dieser nur von einem qualifizierten Elektriker vorgenommen werden, der die verschiedenen Funktionsweisen der Anlage zu berücksichtigen hat, je nach dem ob das öffentliche Stromnetz oder der Stromerzeuger als Stromquelle genutzt wird.
- ✓ Der Schutz vor Stromschlägen wird durch eine Reihe von speziellen Vorrichtungen gewährleistet. Wenn diese ausgetauscht werden müssen, dürfen nur Bauteile mit identischen Nominalwerten und Daten verwendet werden.
- ✓ Wenn zum Durchführen von Kabeln Schutzabdeckungen demontiert werden müssen, sind diese Schutzabdeckungen nach Durchführung der Arbeiten wieder anzubringen.
- ✓ Verwenden Sie aufgrund der starken mechanischen Beanspruchungen nur widerstandsfähige flexible Kabel mit Gummiummantelung gemäß CEI 245-4 oder andere gleichwertige Kabel.

1.3.6 Von elektrischen Strömen ausgehende Gefahren

Erste Hilfe

Schalten Sie bei einem Stromschlag die Stromzufuhr sofort ab und betätigen Sie den Notausschalter des Stromerzeugers oder des Flutlichtmasts. Falls die Spannung noch nicht unterbrochen wurde, unterbrechen Sie den Kontakt des Opfers zu dem spannungsführenden Teil so schnell wie möglich. Vermeiden Sie dabei direkten Kontakt sowohl mit dem spannungsführenden Teil als auch zu dem Körper des Opfers. Verwenden Sie ein Stück trockenes Holz, trockene Kleider oder andere nicht leitende Gegenstände um das Opfer aus dem Gefahrenbereich zu bringen. Um eine unter Spannung stehende Leitung zu trennen, kann eine Axt verwendet werden. Seien Sie dabei aber vor dem entstehenden Lichtbogen sehr auf der Hut.

Soforthilfe veranlassen

Wiederbelebung

Beginnen Sie bei Atemstillstand des Opfers unverzüglich mit künstlicher Beatmung direkt an der Unfallstelle, wenn hierbei keine Gefahr mehr für Opfer oder Ersthelfer besteht.
Führen Sie bei Herzstillstand eine Herzmassage aus.

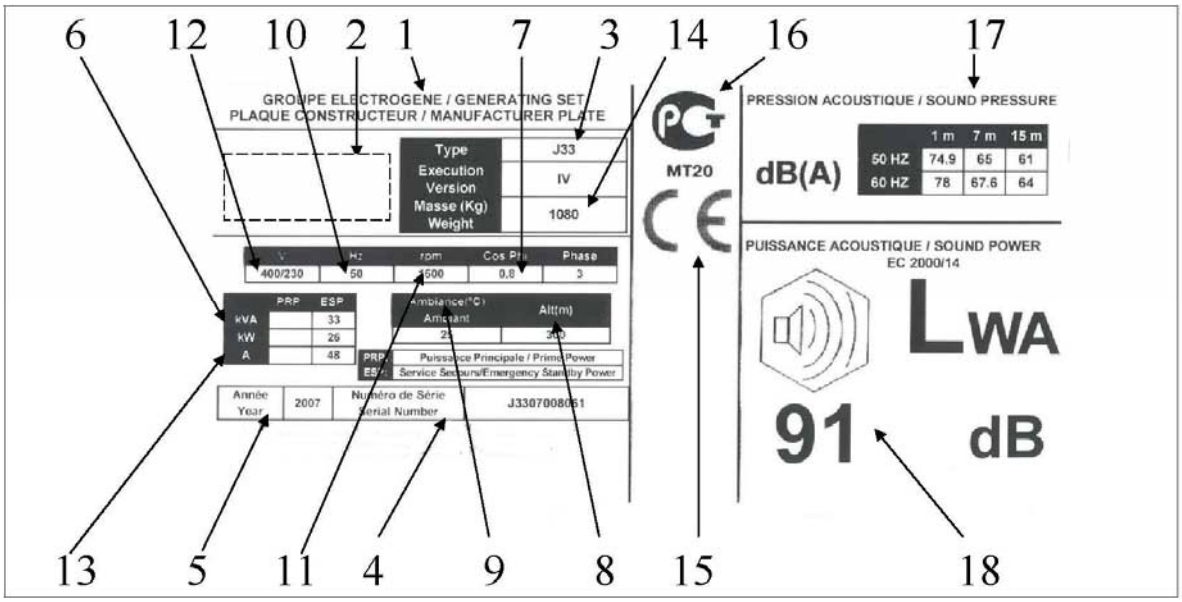
1.3.7 Gefahren im Zusammenhang mit dem Transport des Aggregats

Damit das Abladen der Stromerzeuger, Motorpumpen oder der Flutlichtmasten von einer Transporthalterung möglichst sicher und reibungslos erfolgen kann, sollten Sie folgende Punkte beachten:

- ✓ Für die jeweiligen Arbeiten geeignete Hebeausrüstung, die in ordnungsgemäßen Zustand und für das Gewicht des zu hebenden Teils geeignet ist
- ✓ Beim Anheben des gesamten Geräts: Position der Seile in den hierfür vorgesehenen Anschlagösen oder Hebearme, die vollständig unter allen Chassis-Traversen aufliegen, oder Hebearme, die in die hierfür vorgesehenen Öffnungen im Chassis-Sockel geschoben werden, (je nach Modell).
- ✓ Um sicher arbeiten zu können und um zu vermeiden, dass im oberen Bereich des Stromerzeugers, der Motorpumpe oder des Flutlichtmasts befindliche Komponenten beschädigt werden, sollte das Gerät mit einem einstellbaren Ausleger angehoben werden. Alle Seile und Ketten müssen parallel zueinander und möglichst senkrecht in Bezug auf die Oberkante des Geräts verlaufen.
- ✓ Wenn der Schwerpunkt des Stromerzeugers, der Motorpumpe oder des Flutlichtmasts durch Aufbauten verändert wird, kann eine spezielle Hebevorrichtung erforderlich sein, damit ein korrektes Gleichgewicht gewährleistet und sicher gearbeitet werden kann.
- ✓ Der Untergrund muss das Gewicht des Stromerzeugers, der Motorpumpe oder des Flutlichtmasts und der Hebeausrüstung problemlos aushalten können (andernfalls sind ausreichend starke Bohlen auf stabile Art und Weise unter zu legen).
- ✓ Setzen Sie den Stromerzeuger, die Motorpumpe oder den Flutlichtmast möglichst nahe am Betriebs- oder Transportort auf einer freien und gut zugänglichen Stelle ab.
- ✓ Arbeiten Sie niemals an einem in einer Hebevorrichtung hängenden Gerät.

1.4. Identifizierung der Stromerzeuger

Die Stromerzeuger und ihre Bauteile sind mit Typenschildern gekennzeichnet.
Die genaue Erläuterung der Identifizierung jeder Hauptkomponente (Motor, Generator…) erfolgt in den im Anhang dieses Dokumentes befindlichen eigenen Dokumenten der verschiedenen Hersteller.



1 - Stromerzeuger	9 - Maximale Umgebungstemperatur, in der die Nennleistung verfügbar ist(°C)
2 - Marke des Herstellers	10 - Nennfrequenz(Hz)
3 - Modell	11 - Drehzahl des Stromerzeugers (U/Min)
4 - Seriennummer	12- Nennspannung (V)
5 - Fertigungsjahr	13 - Nennstromstärke (A)
6 - Nennleistung (kVA und kW) gemäß Norm ISO 8528-1 PRP: Hauptleistung ESP: Notstromleistung	14 - Gewicht (kg) 15 - CE-Kennzeichnung 16 - Kennzeichnung einer Nicht-CE-Norm (Beispiel GOSSTANDART)
7 - Nenn-Leistungsfaktor	17 - Schalldruck
8 - Maximale Höhe über Meeresniveau (m), in der die Nennleistung verfügbar ist	18 - Schallleistung

Abbildung 1.3: Beispiele für Typenschilder von Stromerzeugern

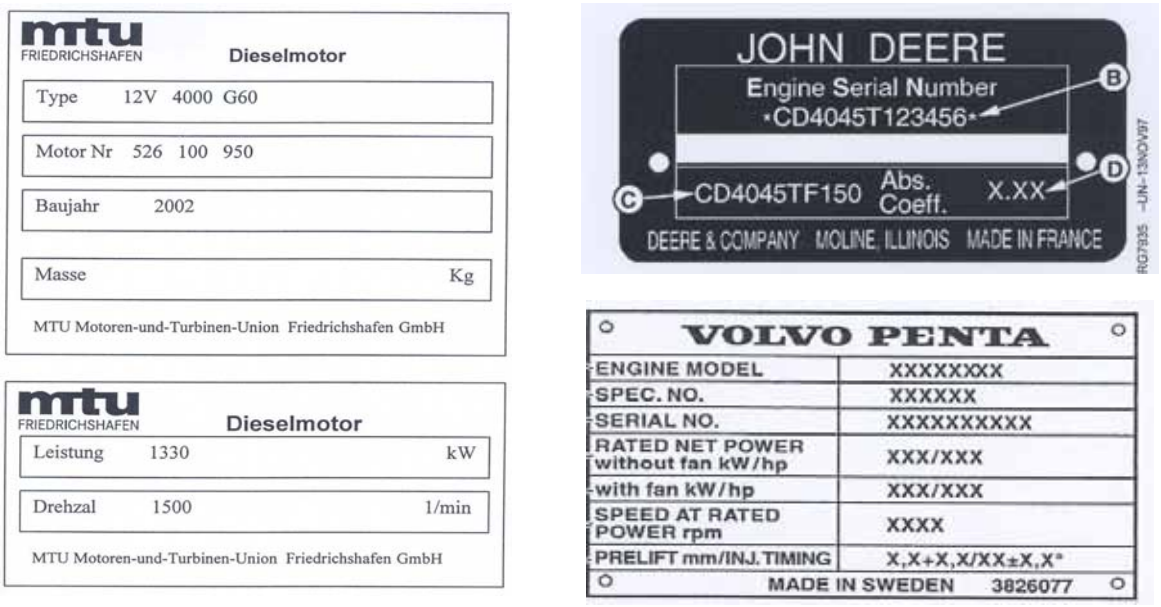


Abbildung 1.4: Beispiele für Typenschilder von Motoren

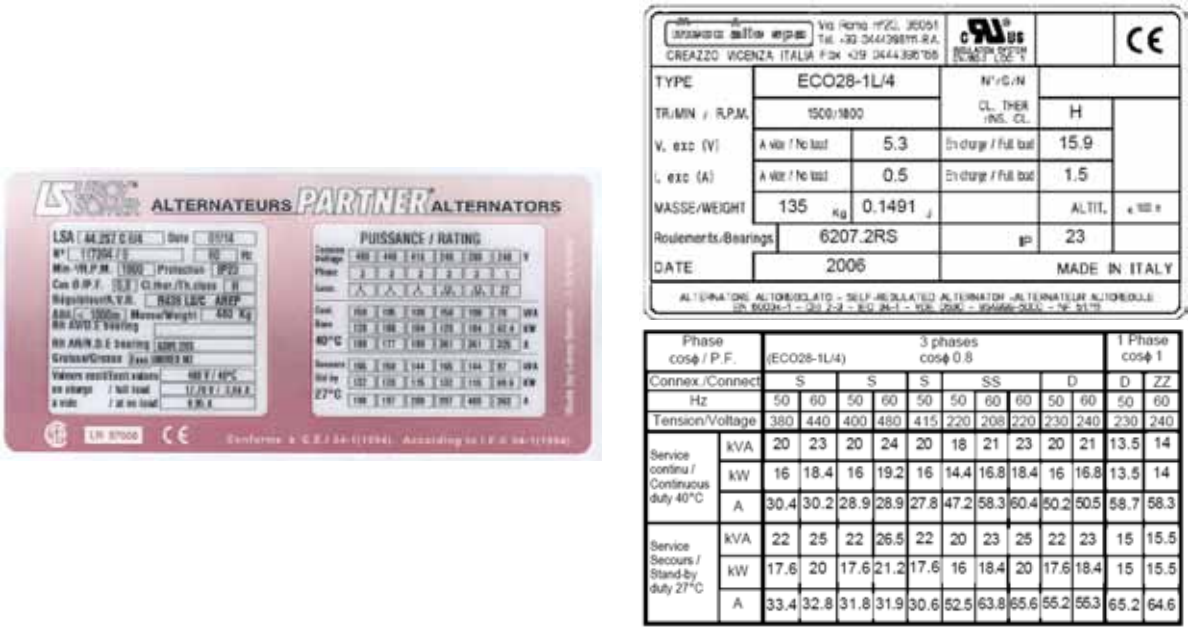


Abbildung 1.5: Beispiele für Typenschilder von Generatoren

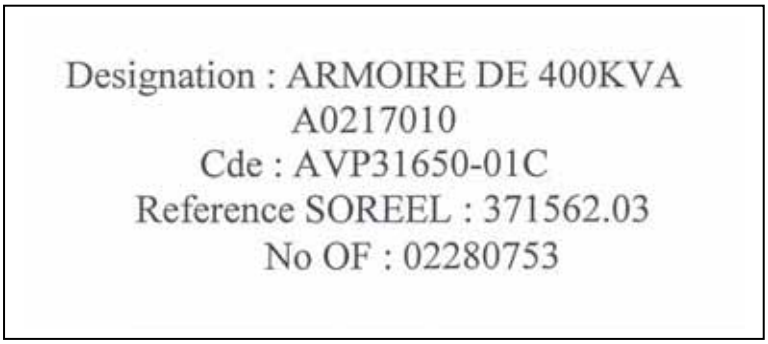
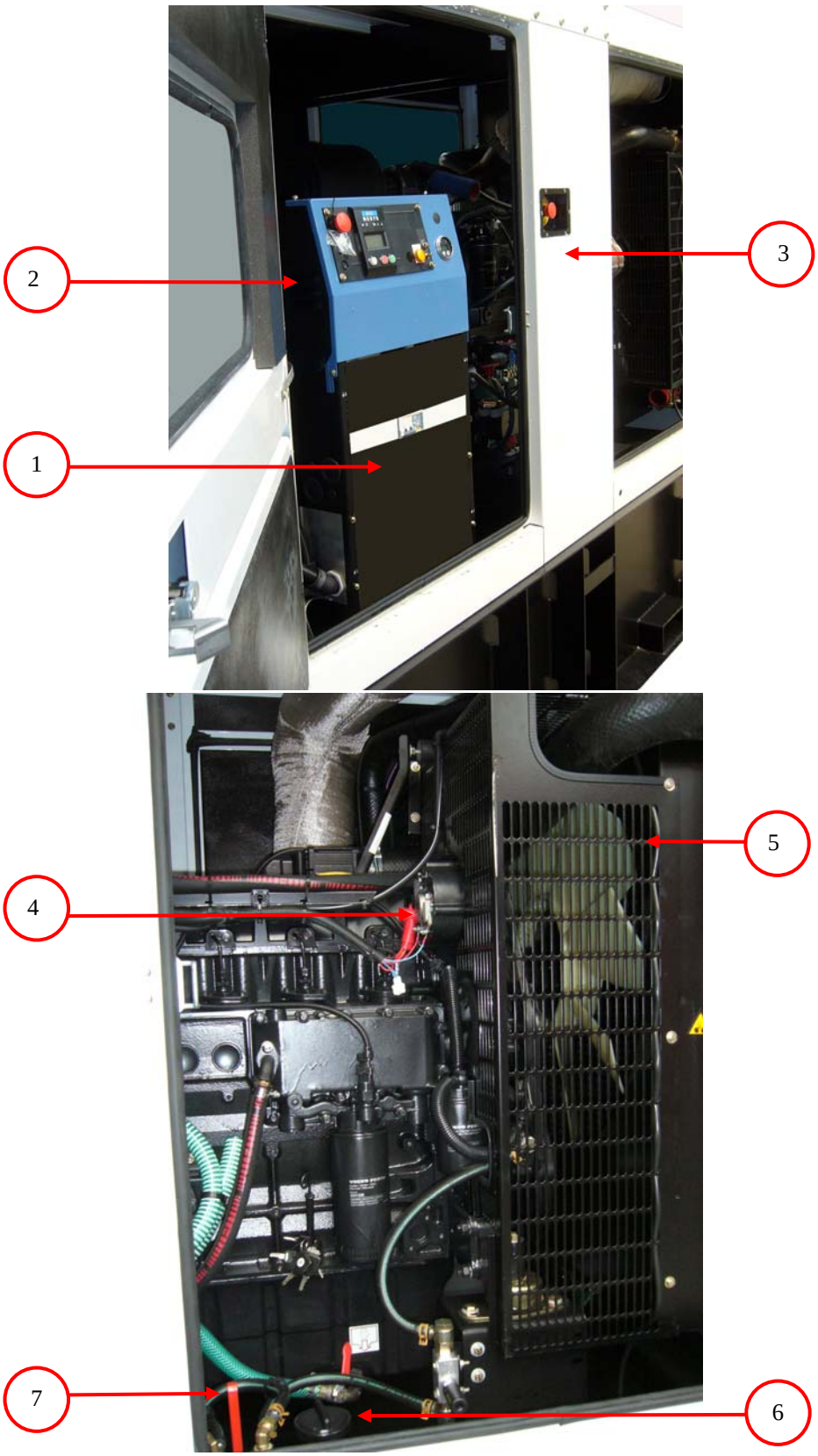


Abbildung 1.6: Beispiele für Typenschilder von Schaltschränken

2. Allgemeine Beschreibung

2.1. Beschreibung des Stromerzeugers

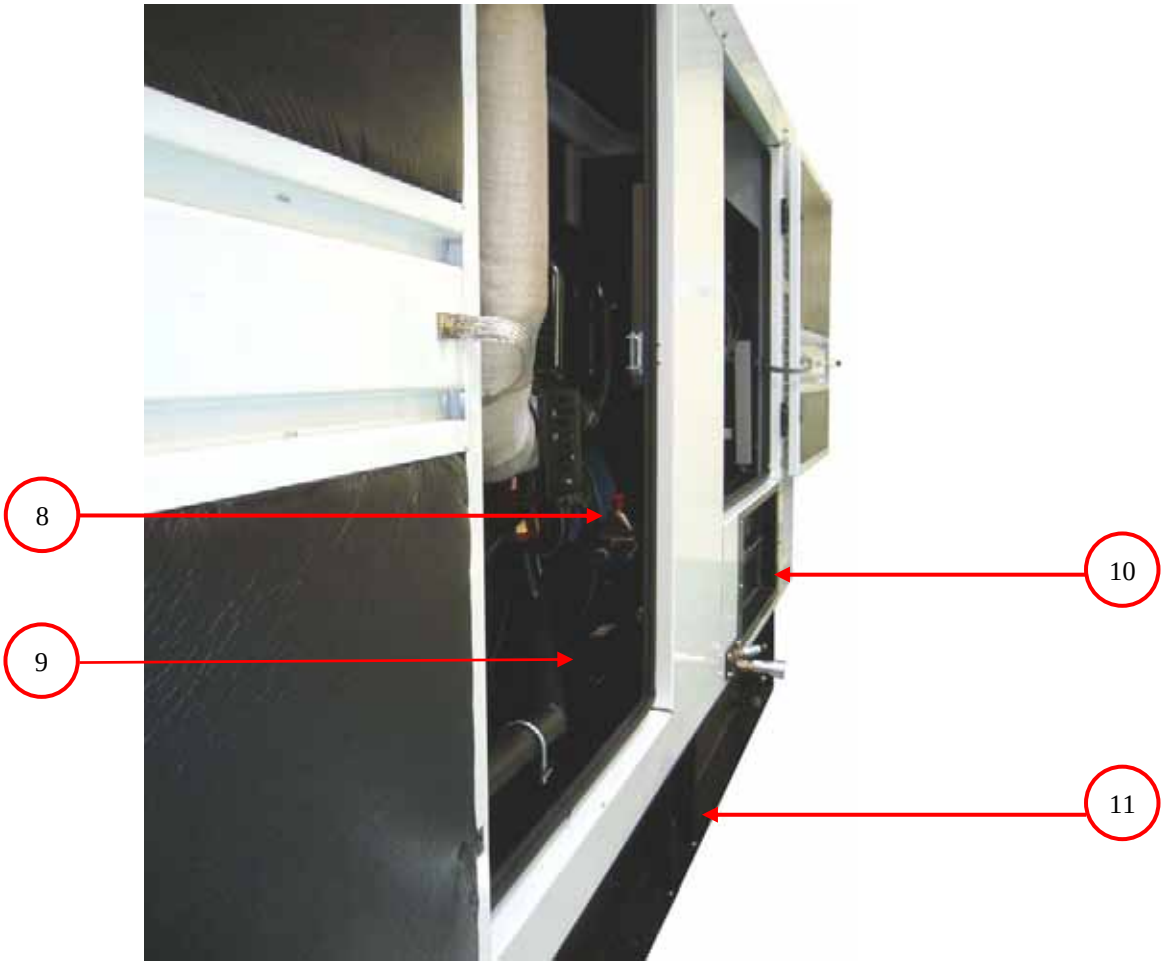
Gesamtansicht



1	Schutzschalter
2	Steuerung
3	externer Notaus

4	Batterie-Ladegenerator
5	Schutzgitter
6	Kraftstoff-Einfüllstutzen
7	Absperrhahn für externe Kraftstoffversorgung (Option)

Abbildung 2.1: Allgemeine Beschreibung des Stromerzeugers

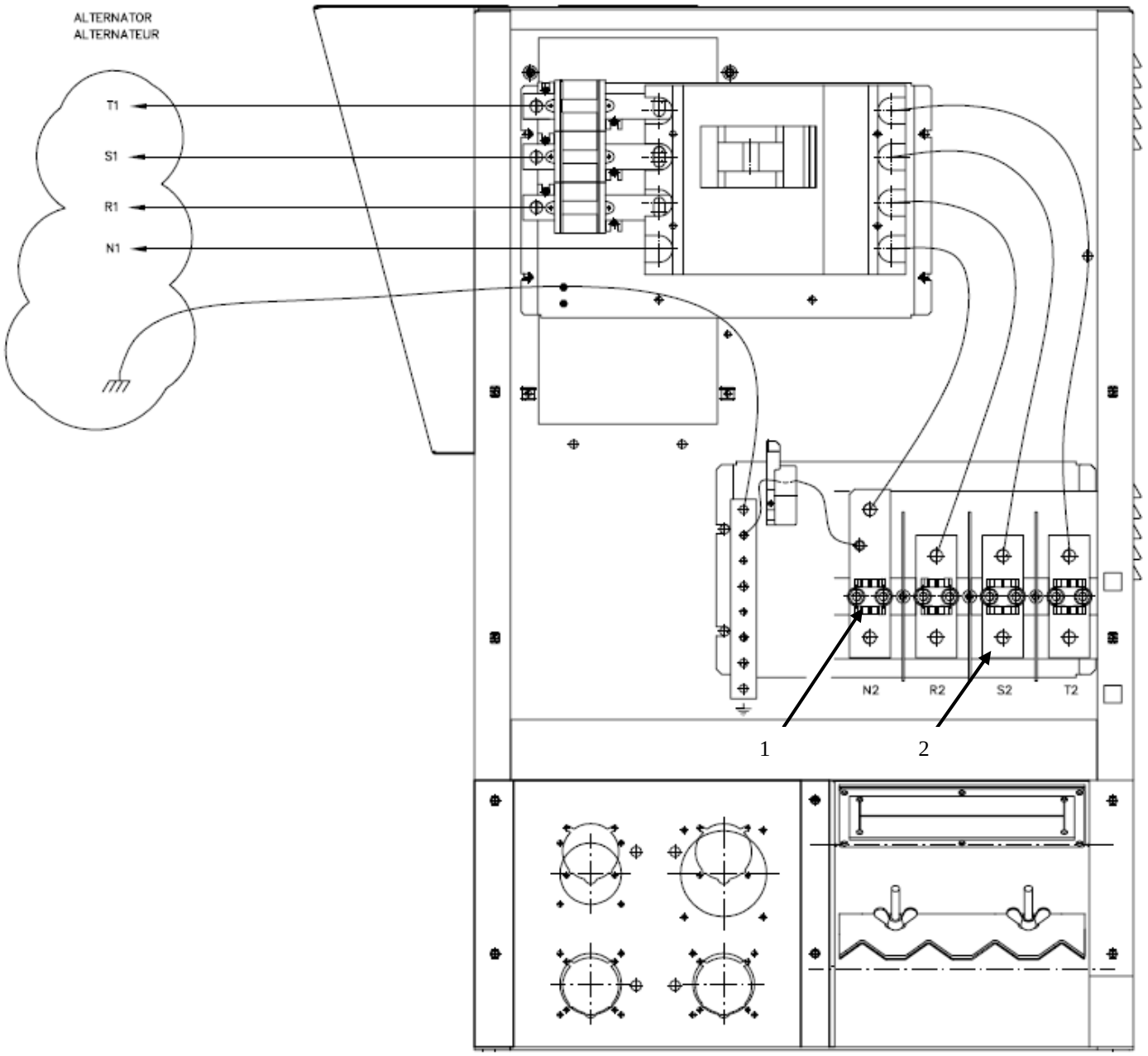


8	Stromkreisunterbrechung	10	Anschlussblock
9	Startbatterie	11	Chassis

Abbildung 2.1 (Fortsetzung): Allgemeine Beschreibung des Stromerzeugers

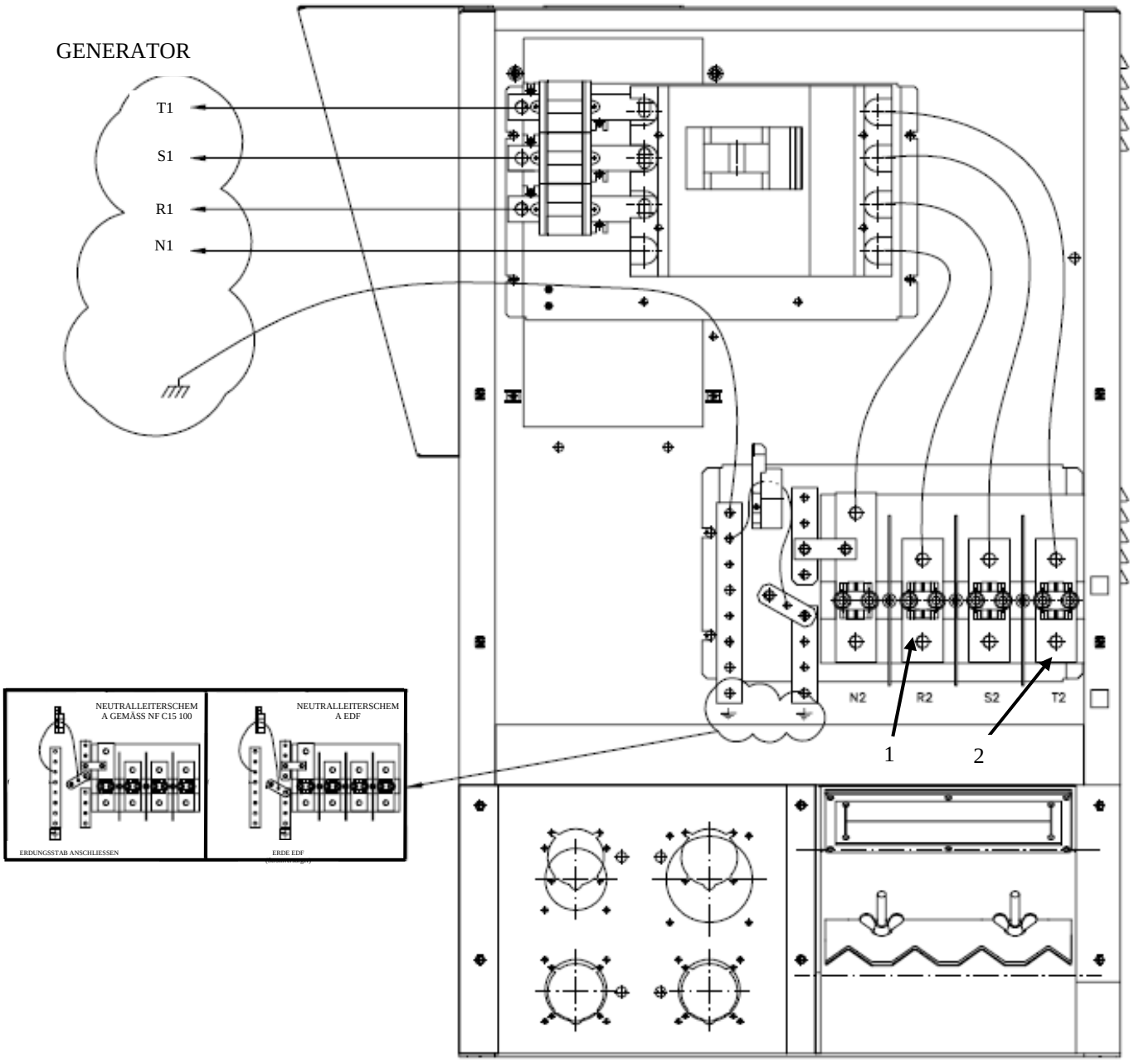
Ausrüstung

AIPR0 – LOC 400/630A



1	MAXIMALER QUERSCHNITT DES ANSCHLUSSKABELS 300MM²
2	Ø SCHRAUBE M10 ; Ø MUTTER M10

AIPR0 – LOC 400/630A TT EDF



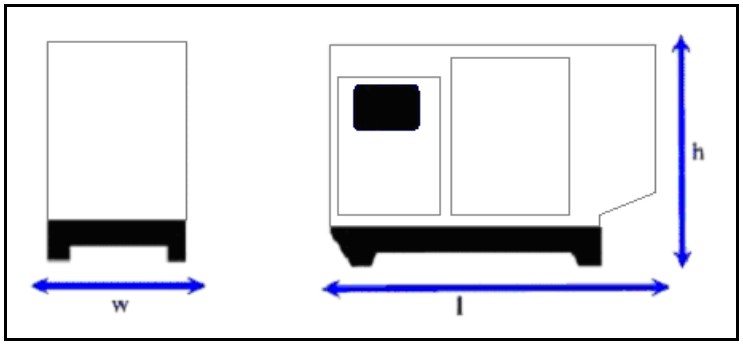
1	MAXIMALER QUERSCHNITT DES ANSCHLUSSKABELS 300MM²
2	Ø SCHRAUBE M10 ; Ø MUTTER M10

2.2. Technische Daten

Modellreihe / Typ des Stromerzeugers	RENTAL POWER / R275C2

Gewicht und Abmessungen

Abmessungen bei Standard-Tank



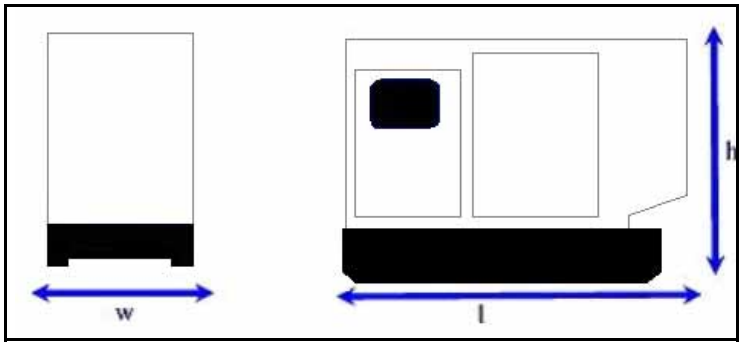
Abmessungen L x B x H:
4004mm x 1380mm x 2360mm

Gewicht:
3130kg, leer 3520kg, betriebsbereit

Kapselung:
M227C

Geräuschniveau:
68 dB @, 7 m
96 Lwa

Abmessungen mit Zusatztank für Langzeitbetrieb



Abmessungen L x B x H:
4056mm x 1380mm x 2437 mm

Gewicht:
3850kg, leer 4720kg, betriebsbereit

Kapselung:
M227C-DW

Geräuschniveau:
68 dB @, 7 m
96 Lwa

Leistungen

Spannung	Hz	Phase	L.F.	Maximale Stromstärke (A) Notstrom/Hauptstrom	Notstrom-Leistung [1] kW / kVA	Hauptleistung [2] kW / kVA
400/230	50	3	0.8	383 / 345	220/275	200/250

(1) ESP: Verfügbare Standby-Leistung bei einer Notstromabnahme unter veränderlicher Last von bis zu 200 h pro Jahr unter Berücksichtigung von ISO 8528-1; bei dieser Version keine Überlast möglich.
(2) PRP: Unter veränderlicher Last und während einer unbegrenzten Dauer pro Jahr ständig verfügbare Hauptleistung gemäß IS0 8528-1; eine 10%ige Überlast für eine Stunde alle 12 Stunden ist gemäß ISO 3046-1 möglich.

Motor-Daten	
Hersteller/Modell	VOLVO TAD734GE
Typ	4-Takt, mit Turbolader luft/luft
Zylinderanordnung	6 XL
Hubraum	7.15 L
Drehzahl	1500 U/Min
Maximale Notstromleistung/Hauptleistung bei Nenndrehzahl	241 / 216 kW
Art der Regelung	Elektronik

Kraftstoffverbrauch	
110 % (Notstromleistung)	59.6 L/h
100 % Hauptleistung	53.4 L/h
75 % Hauptleistung	42.6 L/h
50 % Hauptleistung	30.5 L/h

Kraftstoff	
Kraftstoffsorte	Diesel
Standard-Tank	390 L
Zusatztank für Langzeitbetrieb	950 L

Schmierung	
Füllmenge an Motoröl einschl. Filter	29 L
Mindest- Öldruck	1 bar
Nominaler Öldruck	4.5 bar
Ölverbrauch (100 % Last)	0.01 L/h
Füllmenge an Motoröl	24 L
Ölsorte	Genlub

Kühlsystem	
Inhalt mit Kühler	N/A
Maximale Kühlflüssigkeitstemperatur	103°C
Ventilatorleistung	9,2 kW
Luftdurchsatz des Kühlerventilators	4.8 m3/s
Kühlmittel	Gencool
Thermostat	83-95°C

Emissionswerte	
HC	0.079 g/kW-hr
CO	0.350 g/kW-hr
Nox	5.014 g/kW-hr
PM	0.049 g/kW-hr

Generator-Daten	
● entspricht den Normen NEMA MG21, UTE NF C51.111, VDE 0530, BS 4999, CEI 34.1, CSA	● Der Generator ist gegen Kurzschluss gesichert ● Vakuumimpregnierung, Epoxyharz-Wicklung, Schutzart IP23
Typ	LEROY SOMER LSA462L6
Phasenzahl	3
Leistungsfaktor (cos Phi)	0.8
Polzahl	4
Erregungsart	AREP
Spannungsregler	R448
Kurzschluss-Strom	3 In
Anzahl der Lager	1
Kupplung	Direkt

Steuerung(en)	
TELYS 	<u>Standard-Daten</u>: Frequenz-, Volt- und Amperemeter <u>Alarme und Störungen</u>: Motoröldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur, Startproblem, Überdrehzahl, Mini/Maxi Generator, Mini/Maxi Batteriespannung, Notaus <u>Motor-Parameter</u>: Betriebsstundenzähler, Motoröldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur, Kraftstoffstand, Motordrehzahl, Batteriespannung
KERYS 	<u>Koppelung</u>: Auswahl des vorprogrammierten Koppelungsmodus <u>Elektrische Messungen</u>: Frequenz-, Volt- und Amperemeter <u>Alarme und Störungen</u>: Motoröldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur, Startproblem, Überdrehzahl, Mini/Maxi Generator, Mini/Maxi Batteriespannung, Notaus <u>Motor-Parameter</u>: Betriebsstundenzähler, Motoröldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur, Kraftstoffstand, Motordrehzahl, Batteriespannung <u>Zusätzliche Eigenschaften</u>: Koppelung, Website, Diagnosehilfe, Support und Wartung, Kennlinien und Archivierungen, Verwaltung der Belastungsauswirkungen, 8 verfügbare Installationskonfigurationen, Qualifizierung gemäß internationaler Normen...

2.3. Kraftstoffe und Zusätze

Alle Spezifikationen (technische Daten der Stoffe) sind in den diesem Handbuch beiliegenden Wartungshandbüchern der Motoren und Wechselstromgeneratoren aufgeführt.
Als Ergänzung hierzu empfehlen wir die in Abschnitt "Spezifikationen" aufgeführten Zutaten.

2.3.1 Spezifikationen

2.3.1.1. Ölspezifikationen

Motor		Motoröl	
Marke	Typ	Marke	Typ
John Deere	Alle	John Deere	John Deere PLUS-50
		GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Mitsubishi	Alle	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40
Volvo	Alle	GenPARTS	GENLUB TDX 15W40

GENLUB TDX 15W-40
Hochleistungsmotoröl für Dieselmotoren: für Stromerzeuger für extreme Einsatzbedingungen.

ANWENDUNG:

- ✓ Besonders für modernste Motoren geeignet; mit oder ohne Turbolader, Intercooler oder hoch entwickelte Einspritzanlagen (***HEUI*****,** Pumpe-Düse...)
- ✓ **Alle Betriebsarten**: geeignet für anspruchsvollste Anwendungen
- ✓ **Schadstoffarme Motoren:** entspricht EURO 2 und EURO 3 und ist mit allen Kraftstoffarten kompatibel, insbesondere mit den umweltfreundlichen schwefelarmen Kraftstoffen.

LEISTUNGSDATEN:

ACEA E3
API CH-4

- ✓ Entspricht der Klasse E3 der von den europäischen Konstrukteuren in der 98. Ausgabe der ACEA-Normen definierten Spezifikationen.

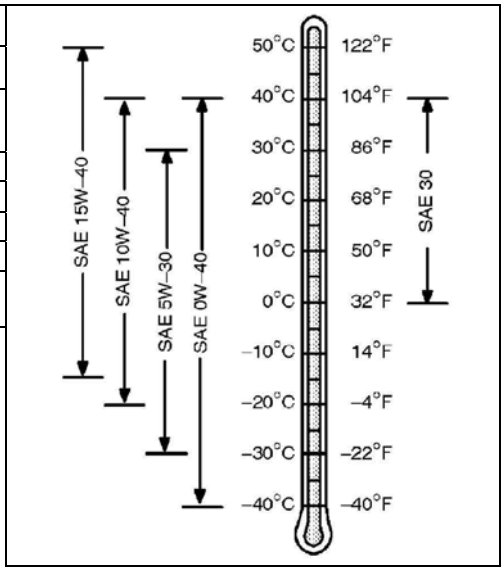
VORTEILE:

- ✓ **Große Ölwechselintervalle**: Die hohe Qualität dieses Produktes ist in tausenden von Betriebsstunden in unterschiedlichsten Anwendungen bestätigt worden.
- ✓ **Entspricht den neuesten Umweltbestimmungen**: Trägt zur Einhaltung der Abgasnormen für die neuen Motoren gemäß EURO 2 und EURO 3 bei.

TECHNISCHE DATEN:

SAE-Viskositätsklasse	**15W-40**	
Dichte bei 15 °C	0.883	
Kinematische Viskosität bei 40 °C Kinematische Viskosität bei 100 °C	105 14,1	mm2/s (cSt) mm2/s (cSt)
Viskositätsindex	140	
Dynamische Viskosität bei -15 °C	3000	mPa.s(cP)
Pourpoint	- 30	°C
Flammpunkt	220	°C
Sulfatasche-Gehalt	1,4	% Gewichtsanteil

(annähernde Wertangaben)



2.3.1.2. Spezifikationen der Kühlflüssigkeiten

Motor		Kühlflüssigkeiten	
Marke	Typ	Marke	Typ
John Deere	Alle	GenPARTS	GENCOOL PC -26°C
Mitsubishi	Alle	Mitsubishi	LLC
		GenPARTS	GENCOOL PC -26°C
Volvo	Alle	GenPARTS	GENCOOL PC -26°C

GenCOOL PC -26
Von den Konstrukteuren freigegebene hochwirksame Kühlflüssigkeit.
GenCOOL PC -26 ist eine gebrauchsfertige und hochwirksame Kühlflüssigkeit, die auf Basis eines von den meisten europäischen Konstrukteuren homologierten Frostschutzmittels hergestellt ist.

- Es beinhaltet Frostschutzmittel und Korrosionsinhibitor G 48.
- Frostschutz bis zu -26°C.
- Frei von Nitriten, Aminen, Phosphaten.
- klare, orange fluoreszierende Flüssigkeit.

REFERENZEN/HOMOLOGATIONEN (des Grund-Frostschutzes):

NKW	PKW
Homologiert von MTU, MERCEDES BENZ, MAN, KHD, GENERAL MOTORS Gemäß Lastenheft von VOLVO, IVECO, VAN HOOL und STAYR TRUCK	Homologiert von BMW, VOLKSWAGEN, MERCEDES, PORSCHE Gemäß Lastenheft von: VOLVO, OPEL, SEAT und SKODA

Gemäß Norm NF R 15.601

ERHÖHTER KORROSIONSSCHUTZ:

- Schützt **gegen Hitzekorrosion** durch Oxidation des Ethylens (Schutz des Zylinderkopfes).
- Schützt **Hitzekavitation** (Schutz des Zylinderkopfes und der Wasserpumpe)
- Nicht aggressiv gegenüber Dichtungen und Leitungen.
- Verbessert **die Wirksamkeit und die Lebensdauer des Kühlsystems.**
- **GenCOOL PC -26** ist besonders zu empfehlen für Motoren mit Aluminium- oder Leichtmetallkühlern.

SPEZIELL FÜR HOHE TEMPERATUREN:

- Begünstigt den Wärmeaustausch.
- Gleichbleibende Stabilität bei hohen Temperaturen.
- **GenCOOL PC -26** ist besonders für Motoren mit hoher Leistung geeignet.

LANGZEITSCHUTZ:

- Große Reservealkalität / Stabilität und Langlebigkeit der Korrosionsinhibitoren
    - Bewahrt seine technischen Eigenschaften auch bei längerem Einsatz unter hohen Temperaturen (Neutralisierung der Säure-Substanzen).
- Gewährleistet einen maximalen Wärmetransport ohne Bildung von Ablagerungen im Kühlsystem.
- **GenCOOL PC -26** sorgt für optimalen Schutz vor Überhitzung und Korrosion unter extremen Einsatzbedingungen des Fahrzeugs.

VERPACKUNG/LAGERUNG:

- **GenCOOL PC -26** wird in innen lackierten Metallfässern mit 210 l Inhalt geliefert.
- Es kann 2 Jahre lang in seiner Originalverpackung gelagert werden.
- Verzinkte Metallbehälter sind zu vermeiden.

ANWEDNUNGSEMPFEHLUNGEN:

- kompatibel mit der Originalflüssigkeit.
- Beim Wechsel der Flüssigkeit ist es ratsam, die Kühlkreislauf vollkommen zu entleeren.

TECHNISCHE DATEN	MASSEINHEIT	SPEZIFIKATIONEN	TESTMETHODE
Dichte bei 20°C	kg/m^3	**1 059 +/- 3**	R 15-602-1
pH	pH	**7,5 bis 8,5**	NF T 78-103
Reservealkalität	ml	**>=10**	NF T 78-101
Siedepunkt	°C	**105 +/- 2**	R 15-602-4
Gefrierpunkt:	°C	**-26 +/- 2**	NF T 78-102
Korrosionsprüfung ("glassware"): (mit Grund-Frostschutz)	mg/Probe		R 15-602-7
- Kupfer		**+/- 2,6**	
- Lot		**+/- 0,5**	
- Messing		**+/- 2,3**	
- Stahl		**+/- 1,6**	
- Grauguss		**+/- 0,8**	
- Guss-Aluminium		**+/- 1,0**	
Korrosionsprüfung ("hot plate"): (mit Grund-Frostschutz)	mg/(cm²Woche)	**+/- 0,17**	R 15-602-8

3. Installation

3.1. Abladen

3.1.1 Sicherheitsvorkehrungen beim Abladen

Um die Stromerzeuger möglichst sicher und reibungslos von ihrem Transportmittel abzuladen, müssen Sie sicher stellen, dass folgende Punkte beachtet werden:

- Hebegerät und -ausrüstung für die erforderlichen Arbeiten geeignet.
- Anbringen der Anschlagseile in den hierfür vorgesehenen Ösen oder Hubarme, die ganz unter den Chassis-Traversen angebracht sind.
- Untergrund, der problemlos die Last des Stromerzeugers und seiner Hebeausrüstung aufnehmen kann (ansonsten sind ausreichend starke Bohlen auf sichere Art und Weise auszulegen).
- Absetzen des Stromerzeugers möglichst nahe an seinem Verwendungs- oder Transportort auf einer frei zugänglichen Stelle.

Beispiel der zu verwendenden Ausrüstung:

- ✓ Kran, Anschlagseile, Hubtraverse, Sicherheitshaken, Schäkel.
- ✓ Gabelstapler.

3.1.2 Anweisungen zum Abladen

3.1.2.1. Seilaufhängung

❶ Befestigen Sie die Seile der Hebemaschine an den hierfür vorgesehenen Ösen des Stromerzeugers. Die Seile leicht spannen.

❷ Sicher stellen, dass die Seile richtig befestigt und die Ausrüstung stabil ist.

❸ Den Stromerzeuger vorsichtig anheben.

❹ Das Aggregat zum gewählten Standort bewegen und dort stabilisieren.

❺ Die Ausrüstung langsam ablassen und gleichzeitig weiterhin ausrichten.

❻ Die Seile entspannen, abnehmen und die Aufhängungsösen entfernen.

3.1.2.2. Gabelstapler

- ✓ Setzen Sie die Gabeln des Staplers unter dem Chassis an (außer bei Stromerzeugern mit einer "Durchführung für Staplergabeln", bei denen die Staplergabeln in diese Durchführung geschoben werden) und achten Sie dabei darauf, dass nur die Querträger auf den Gabeln aufliegen.
- ✓ Das Gerät vorsichtig anheben und rangieren.
- ✓ Setzen Sie den Stromerzeuger auf der Abladestelle ab.

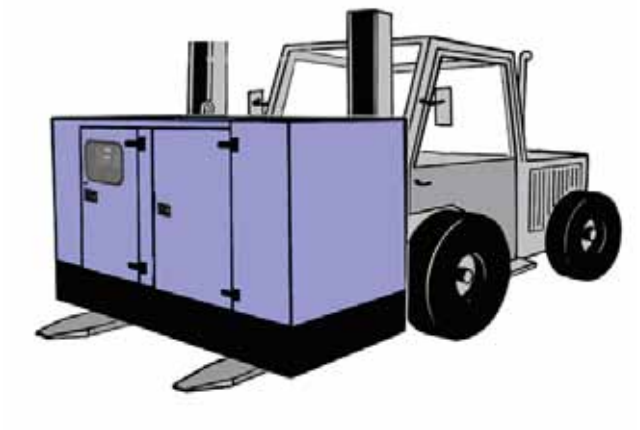


Abbildung 3.1: Transport eines Aggregats mit Hilfe eines Gabelstaplers

3.2. Auffangen von Flüssigkeiten

Eventuell auslaufende Flüssigkeiten des Stromerzeugers (Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Regen- oder Kondenswasser) werden in einer Auffangwanne gesammelt, falls das Gerät mit dieser Option ausgestattet ist.
Diese Auffangwanne kann 110% aller im Stromerzeuger enthaltenen Flüssigkeiten aufnehmen.
Es gibt 3 mögliche Bauarten.

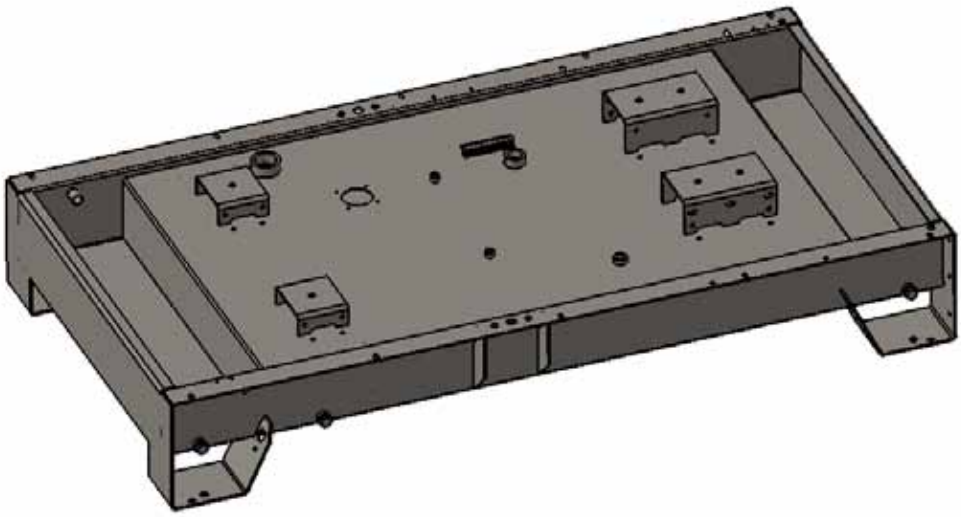


Abbildung 3.2 : In das Tankgehäuse integrierte Auffangwanne.

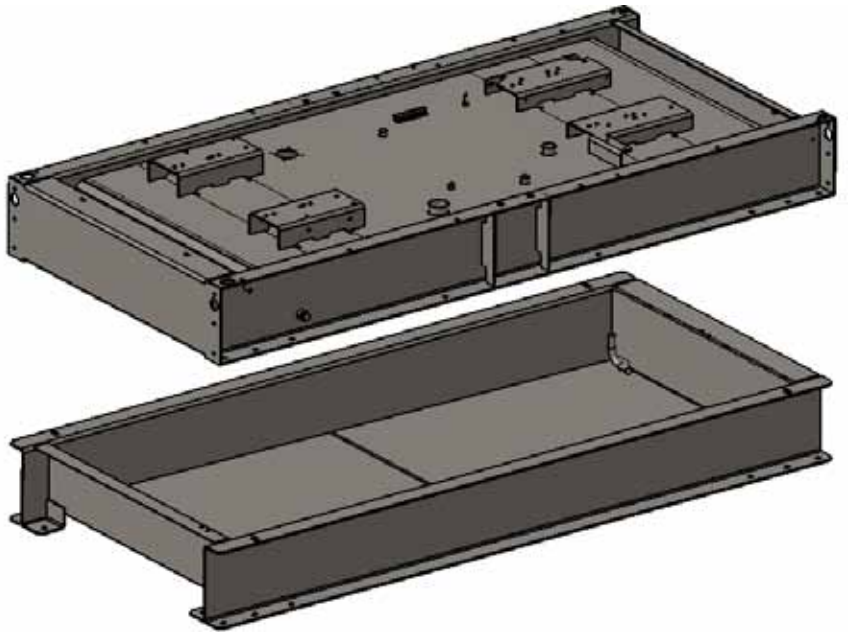


Abbildung 3.3 : Unter dem Chassis des Stromerzeugers angebrachte Auffangwanne

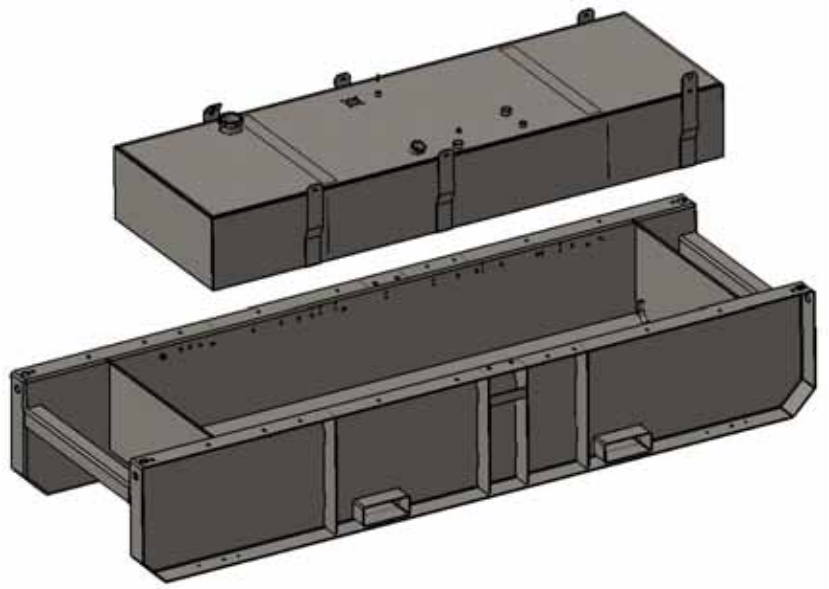


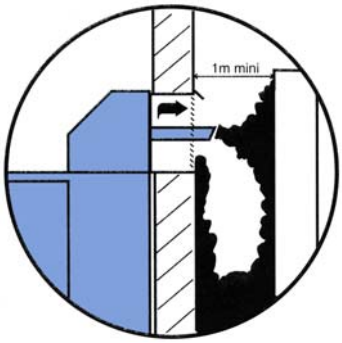
Abbildung 3.4 : In das Chassis integrierte Auffangwanne mit gesondertem Tank

Die Stromerzeuger mit der Option eines gesonderten Tanks (DW) besitzen darüber hinaus eine Überlaufanzeige für die Auffangwanne. In allen Fällen ist es ratsam, regelmäßig zu kontrollieren, ob sich in der Wanne keine Flüssigkeiten angesammelt haben (Kraftstoff, Kühlflüssigkeit, Regen- oder Kondenswasser). Bei Bedarf ist die Wanne über die Ablassöffnung oder mittels der Absaugpumpe (wenn vorhanden) zu entleeren.

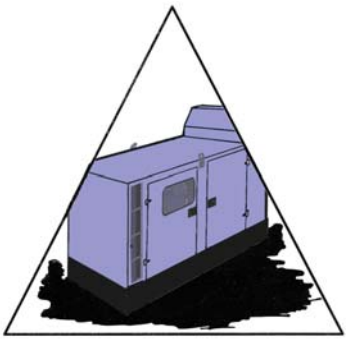
- ✓ **HINWEIS**: Lassen Sie diese Flüssigkeiten nie auf den Boden laufen sondern gießen Sie sie in einen hierfür geeigneten Behälter.

3.3. Wahl des Aufstellungsorts

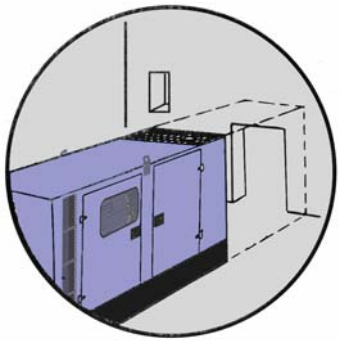
Er wird je nach Anwendung bestimmt. Es gibt keinen genauen Regeln zur Bestimmung des Aufstellungsortes außer der Berücksichtigung der Nähe zur elektrischen Steuerung und des Aspekts der Lärmbelästigung. Es sollten jedoch die Aspekte der Kraftstoffversorgung, des Abführens der Abgase und der Weiterleitung dieser Gase und des abgeführten Lärms berücksichtigt werden. Die Wahl des Standorts stützt sich folglich auf einen sorgfältigst ausgewogenen Kompromiss!
Beispiele für mögliche Probleme:



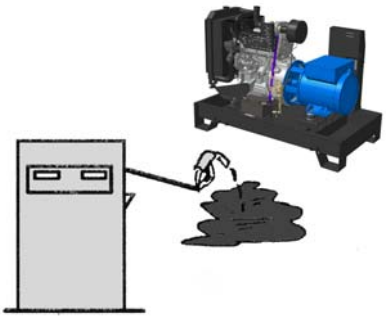
Abführung der Abgase und Belüftung nicht korrekt



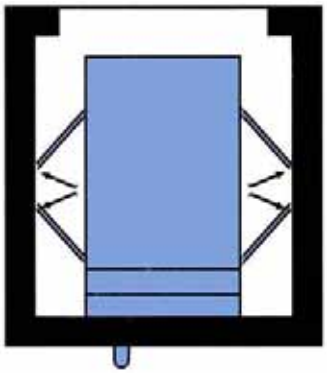
Untergrund zu uneben oder unbefestigt. Untergrund des Aggregats nicht korrekt



Zugang nicht ausreichend dimensioniert



Befüllen mit Kraftstoff nicht möglich



Öffnen der Gehäusetüren nicht möglich

Abbildung 3.5 : Beispiele für Probleme, die sich ergeben können

3.4. Elektrik

a) Elektrische Anschlüsse - Allgemeines
Ausführung und Wartung unterliegen ebenso wie elektrische Niederspannungsanlagen den Vorschriften der Norm NFC 15.100 (Frankreich) sowie den entsprechenden Ländernormen, die auf der internationale Norm IEC 60364-6-61 beruhen.
Sie müssen darüber hinaus den Regeln des Anwendungsleitfadens NFC 15.401 (Frankreich) bzw. den Normen und Vorschriften der jeweiligen Länder gerecht werden.

b) Stromkabel
Sie können je nach Leistung des Stromerzeugers ein- oder mehrpolig sein.
Die Stromkabel sind vorzugsweise in Kabelkanälen oder in speziellen hierfür geeigneten Rohren zu verlegen.
Querschnitt und Anzahl der Kabel sind in Abhängigkeit vom Typ der Kabel und der jeweils zu beachtenden Normen des Aufstellungslandes zu bestimmen.Die Wahl der Leiter richtet sich nach der internationalen Norm IEC 30364-5-52.

Dreiphasig - Berechnungsgrundlage
Verlegungsart = Kabel in Kabelkanal oder in ungelochter Kabelpritsche.
Zulässiger Spannungsabfall = 5%
Mehrleiter und nebeneinander gelegte Einleiter bei Angabe 4X…(1)
Kabeltyp PVC 70°C (Beispiel H07RNF).
Umgebungstemperatur = 30°C.

Auslegung Schutzschalter (A)	Querschnitt der Leitungen		
	0 bis 50 m	51 bis 100 m	101 bis 150 m
	mm²/AWG	mm²/AWG	mm²/AWG
10	1.5 / 14	2.5 / 12	4 / 10
16	2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
20	2.5 / 12	4 / 10	6 / 9
25	4 / 10	6 / 9	10 / 7
32	6 / 9	6 / 9	10 / 7
40	10 / 7	10 / 7	16 / 5
50	10 / 7	10 / 7	16 / 5
63	16 / 5	16 / 5	25 / 3
80	25 / 3	25 / 3	35 / 2
100	35 / 2	35 / 2	4X(1X50) / 0
125	(1) 4X(1X50) / 0	4X(1X50) / 0	4X(1X70) / 2/0
160	(1) 4X(1X70) / 2/0	4X(1X70) / 2/0	4X(1X95) / 4/0
250	(1) 4X(1X95) / 4/0	4X(1X150) / 2350MCM	4X(1X150) / 2350MCM
400	(1) 4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM	4X(1X185) / 0400MCM
630	(1) 4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM	4X(2X1X150) / 2x 2350MCM

Einphasig - Berechnungsgrundlage
Verlegungsart = Kabel in Kabelkanal oder in ungelochter Kabelpritsche.
Zulässiger Spannungsabfall = 5%
Mehrleiter.
Kabeltyp PVC 70°C (Beispiel H07RNF).
Umgebungstemperatur = 30°C.

Auslegung Schutzschalter (A)	Querschnitt der Leitungen		
	0 bis 50 m	51 bis 100 m	101 bis 150 m
	mm²/AWG	mm²/AWG	mm²/AWG
10	4 / 10	10 / 7	10 / 7
16	6 / 9	10 / 7	16 / 5
20	10 / 7	16 / 5	25 / 3
25	10 / 7	16 / 5	25 / 3
32	10 / 7	25 / 3	35 / 2
40	16 / 5	35 / 2	50 / 0
50	16 / 5	35 / 2	50 / 0
63	25 / 3	50 / 0	70 / 2/0
80	35 / 2	50 / 0	95 / 4/0
100	35 / 2	70 / 2/0	95 / 4/0
125	50 / 0	95 / 4/0	120 / 2250MCM

c) Batteriekabel
Die Batterie(n) in unmittelbarer Nähe des elektrischen Anlassers installieren. Die Kabel werden direkt von den Batterieklemmen an die Klemmen des Anlassers angeschlossen.
Zunächst ist auf die richtige Polarität zwischen Batterie und Anlasser zu achten. Niemals die Anschlüsse an den Plus- und Minuspolen der Batterien vertauschen. Eine Vertauschung kann zu schweren Beschädigungen an der elektrischen Ausrüstung führen.
Der Mindestquerschnitt der Kabel beträgt 70 mm^2. Er variiert je nach Leistung des Anlassers aber auch in Abhängigkeit der Entfernung zwischen Batterien und Stromerzeuger (Spannungsabfall in den Leitungen).

d) Personenschutz
Bezugsnormen: NFC 15-100:2002 (Frankreich) - CEI: 60364-5-54

Dieser Stromerzeuger ist zum Schutz von Personen gegen Stromschläge mit einer werksseitig eingestellten sofort auslösenden Differenzialschutzeinrichtung mit einer Auslöseempfindlichkeit von 30mA ausgestattet.

	Jede Änderung dieser Einstellung kann zu einer Gefahr von Menschen führen. Die Verantwortung liegt bei einer Änderung beim Benutzer und daher sollte sie nur durch qualifiziertes und autorisiertes Personal vorgenommen werden. Wird ein Stromerzeuger nach seiner Verwendung von einer Anlage getrennt, ist die Rücksetzung der werksseitigen Einstellungen des Differenzialschutzes durch entsprechend qualifiziertes Personal durchzuführen und zu kontrollieren.
Achtung	

Damit der Schutz gegen Stromschlag wirksam wird, muss der Stromerzeuger geerdet werden. Hierzu ist eine Kupferleitung (25 mm^2 bei nicht isoliertem Kabel und 16 mm^2 bei isoliertem Kabel) zu verwenden, die den Erdungsanschluss des Stromerzeugers mit einem senkrecht in den Boden getriebenen Erdungsstab aus verzinktem Stahl verbindet.

Der Widerstandswert dieses Erdungsstabs muss den in der unten angeführten Tabelle aufgelisteten Werten entsprechen.
Hinweis: Als Referenz ist der höchste Differenzialwert der Anlage zu nehmen.

Der Widerstandswert wird folgendermaßen berechnet: $R = \frac{Ul}{I\,\Delta n}$

Maximaler Widerstand des Erdungsstabs R (Ω) in Abhängigkeit vom Betriebsstrom der FI-Schutzeinrichtung (Auslösezeit nicht größer als 1 Sekunde).

I Δn der FI-Schutzeinrichtung	R Erde (Ω) Ul: 50 V	R Erde (Ω) Ul: 25 V
≤ 30 mA	500	> 500
100 mA	500	250
300 mA	167	83
500 mA	100	50
1A	50	25
3A	17	8
5A	10	5
10A	5	2.5

Wert UI: 25 V sind bei Baustelleninstallationen, Stallungen, … gefordert.

Für Fehlerspannungen von 25 V und Fehlerströme von 30 mA muss dieser Erdungsstab die in nachfolgender Tabelle angegebenen Mindestlängen besitzen:

Bodenart	Länge des Stabes in Meter	
Fetter Ackerboden, feuchter, kompakter Schutt	1	
Magerer Ackerboden, Schotter, grober Schutt	1	
Felsige Erde, trockener Sand, Undurchlässiger Fels	3,6	Um die Äquivalenzlänge zu erzielen, können mehrere parallel miteinander verbundene Erdstäbe verwendet werden, deren Abstand untereinander mindestens so groß sein muss wie ihre Länge. Beispiel: 4 ein Meter lange Stäbe, die jeweils 1 Meter Abstand untereinander haben.

Hinweis: Für die USA (Bezugsnorm National Electrical Code NFPA-70).
Der Stromerzeuger muss geerdet sein. Hierzu ist eine Kupferleitung mit Mindestquerschnitt 13,3 mm² (oder maximal AWG 6) zu verwenden, die den Erdungsanschluss des Generators mit einem senkrecht und vollständig in den Boden eingegrabenen Erdstab aus verzinktem Stahl verbindet.
Dieser ganz in den Boden eingegrabene Erdstab muss mindestens 2,5 m lang sein.

3.5. Besondere Bestimmungen

Die Stromerzeuger sind nicht mit Schutzvorrichtungen gegen Überspannungen auf Grund von atmosphärischen Entladungen oder von Fehlbedienungen ausgestattet.
Das Unternehmen lehnt jegliche Haftung für Schäden ab, die aufgrund dieser Erscheinungen auftreten.
Es kann jedoch die Installation einer Blitzschutzvorrichtung vorgesehen werden, wobei eine solche Montage natürlich keine absolute Absicherung darstellt.

4. Anhänger

4.1. Anhängen des Fahrgestells

Bevor Sie das Fahrgestell anhängen, überprüfen Sie den Abschlepphaken des Zugfahrzeuges; dieser muss genau zur Abschleppöse des Fahrgestells passen.

Gefahr	**Das Abschleppen eines Fahrgestells mit unzulässigen Mitteln (Stange, Seile, Taue u.s.w.) kann zu schweren Unfällen führen.** **Überprüfen Sie außerdem:** **- keine beginnende Rissbildung oder ernst zu nehmender Verschleiß an der Anhängevorrichtung.** **- ordnungsgemäßes Funktionieren des Verriegelungssystems.**

Um das Fahrgestell anzuhängen, gehen Sie wie folgt vor:

❶ Legen Sie Keile unter die Räder des Fahrgestells, damit es nicht wegrollen kann.

❷ Heben Sie die hinteren Stützen an und verriegeln Sie sie.

❸ Lösen Sie die Feststellbremse.

❹ Lösen Sie die Sperrhebel der Deichselarme und stellen Sie die Abschleppöse auf die Höhe des Abschlepphakens der Zugmaschine ein.

❺ Hängen Sie das Fahrgestell an und entfernen Sie die Keile auf allen Seiten der Räder; drehen Sie nun das vordere Stützrad mithilfe seiner Kurbel ganz nach oben.

❻ Schließen Sie die Stromversorgung des Fahrgestells an die des Zugfahrzeuges an.

❼ Hängen Sie das Sicherheitsseil der Feststellbremse am Abschlepphaken des Zugfahrzeugesein.

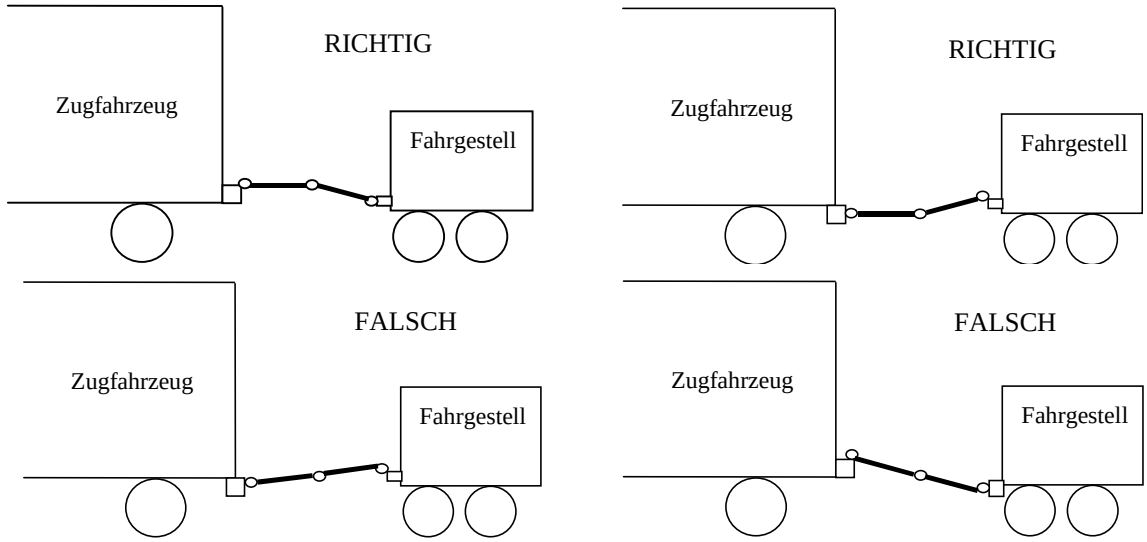


Abbildung 4.1: Festmachen eines Anhängers

4.2. Kontrolle vor dem Abschleppen

Vor dem Anhängen sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- ✓ Anzug der Gehäuseschrauben des Stromerzeugers.
- ✓ Anzug der Räder.
- ✓ Verriegelung des Abschlepphakens.
- ✓ Reifendruck.
- ✓ Funktion der Signalanlage bei "Straßenanhängern".
- ✓ Türen des Gehäuses geschlossen.
- ✓ Parkbremse gelöst bei "Straßenanhängern".
- ✓ Stützräder und Stützen hochgefahren (falls vorhanden).
- ✓ Blockierhebel der Deichsel festgezogen und gesichert (falls mit schwenkbarer Deichsel ausgestattet).
- ✓ Bremstest bei "Straßenanhängern".
- ✓ Brems-Sicherheitskabel angebracht bei "Straßenanhängern".

4.3. Transport

Baustellenanhänger

Diese Anhänger besitzen keine Betriebsbremse und können daher beim Fahren nicht abgebremst werden; die Reifen sind für eine Höchstgeschwindigkeit von 27 km/h ausgelegt. Es ist daher strengstens untersagt, diese Geschwindigkeit zu überschreiten.
Darüber hinaus sind diese Anhänger nicht mit einer Signalanlage ausgestattet. Das Fahren auf öffentlichen Straßen ist verboten.

Straßenanhänger

Die Fahrgeschwindigkeit ist an den Straßenzustand und an das Fahrverhalten des Anhängers anzupassen.
Zu hohe Geschwindigkeit führt zu einem Erhitzen der Bereifung; ; Sie sollten daher von Zeit zu Zeit anhalten und die Reifen kontrollieren. Eine Überhitzung der Bereifung kann zum Platzen eines Reifens und somit zu einem schweren Unfall führen. Vergessen Sie beim rückwärts Fahren nicht, die Auflaufbremse zu verriegeln.

⚠	Besonderes Augenmerk sollten dem Anzug von Reifen von Neufahrzeugen gelten. Bedingt durch eine Erwärmung der Naben und der Bremstrommeln auf den ersten Kilometern kommt es nämlich zu einer Verringerung der Anzugsdrehmomente der Radschrauben. Daher ist der Anzug alle 10 Kilometer unbedingt zu kontrollieren, bis kein Lösen mehr festzustellen ist.
Warnung	Diese Kontrolle des Anzugs der Reifen ist vor Antritt jeder Fahrt erneut vorzunehmen.

Beleuchtung/Signalanlage (nur bei "Straßenanhängern")

Optische Signalgeber sind zum Fahren auf öffentlichen Straßen vorgeschrieben. Die Signalanlage muss den gültigen Vorschriften des Landes, in dem der Hänger benutzt wird, entsprechen.

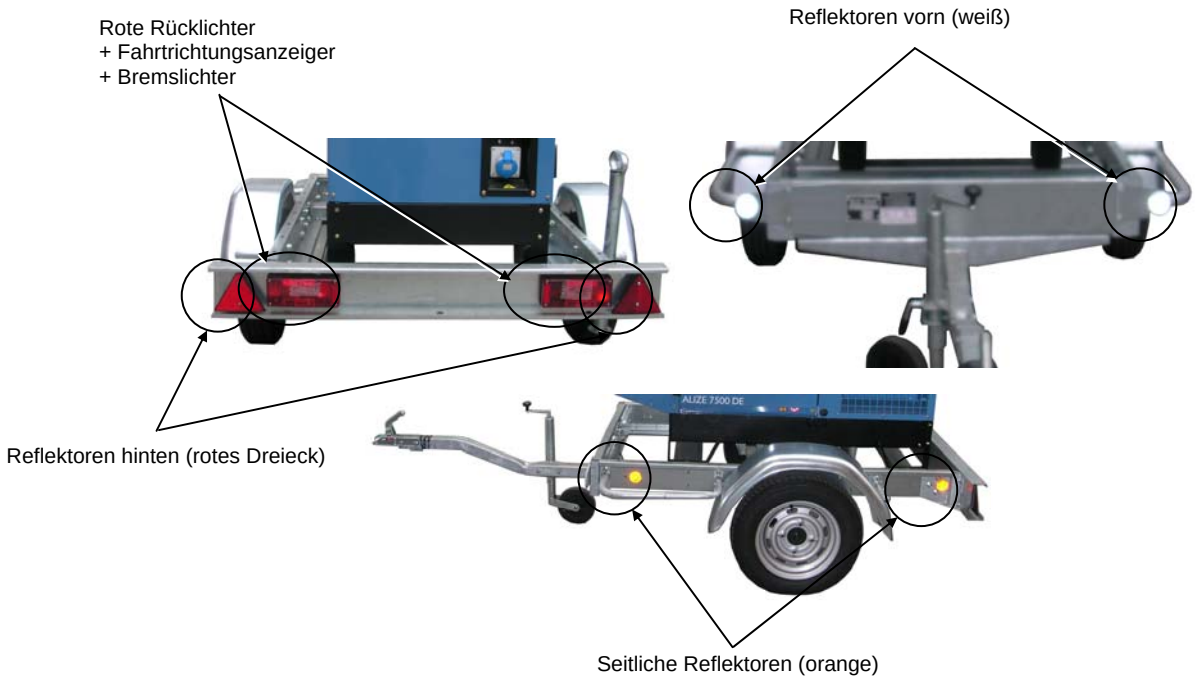


Abbildung 4.2: Beispiel einer in Frankreich geltenden Signalanlage

4.4. Abhängen des Fahrgestells

Dieser Vorgang ist auf einer horizontalen, ebenen und stabilen Fläche auszuführen.

1. Die Räder mit Keilen blockieren.
2. Das vordere Stützrad ablassen.
3. Das Kabel der Anhängerbeleuchtung herausziehen.
4. Die Anhängevorrichtung mithilfe des Stützrades hochdrehen, bis die Öse aus dem Abschlepphaken des Zugfahrzeugs herausgehoben ist.
5. Die Feststellbremse anziehen.
6. Das Zugfahrzeug vorfahren.

4.5. Vorbereitung für die betriebsbereite Abstellung

Durchzuführende Arbeiten:

- ✓ Stellen Sie sicher, dass der Untergrund eben und stabil genug ist, damit das Gerät nicht einsinkt.
- ✓ Anhänger gemäß Abschnitt 5.2.1, "An- und Abhängen des Anhängers", abhängen.
- ✓ Anhänger sichern, indem Sie Unterlegklötze unter die Räder legen.
- ✓ Feststellbremse (falls vorhanden) fest anziehen.
- ✓ Richten Sie den Stromerzeuger mit Hilfe des vorderen Stützrades möglichst horizontal aus.
- ✓ Stützen (falls vorhanden) ausfahren und verriegeln.

4.6. Einstellung der Bremsbetätigung

⚠ Achtung	- Der Handbremshebel ist nur für die Funktion als Feststellbremse zu verwenden. - Die Einstellung wird immer von den Bremsen ausgehend in Richtung Bremsbetätigung vorgenommen.

❶ Drehen Sie nach der Montage der Räder auf die Achsen die Räder in Richtung VORWÄRTSGANG (stellen Sie bei Bremsen des Typs RA 2 sicher, dass die Einstellschraube 8 sich in VORDERER Anschlagposition am Bremsflansch befindet).

❷ Stellen Sie die Bremse mit Hilfe der Schraube 8 bei nicht an die Ausgleichswaage(n) angeschlossenen Seilzügen ein. Die Bremsbeläge sollen leicht an der Bremstrommel reiben.

❸ Schließen Sie die Seilzüge an und ziehen Sie die Muttern und Kontermuttern fest; lassen Sie dabei das Ende des Gewindestücks etwa 10 mm überstehen (Abb. 4.4).

ACHTUNG: Damit die Seilzüge eine möglichst großen Radius bilden, sollten sie sich möglichst überkreuzen (Abb. 4.5).

❹ Stellen Sie sicher, dass sich der Handbremshebel 1 in der RUHE-Stellung befindet und dass die Ausgleichsfeder 4 vollkommen lose auf ihrem Bolzen sitzt (die Muttern 5 so weit wie möglich herausdrehen).

❺ Kontrollieren Sie, ob das Gleitstück 2 des Hakens nicht unter Spannung steht und ob sich das Befestigungsgelenk 3 in gezogener Position befindet.

❻ Montieren Sie die Bremsbetätigung und stellen Sie das Ganze mit Hilfe des Spanners 6 so ein, dass sich ein Spiel (J1) von maximal 1 mm zwischen der Strebe 9 und dem Gleitstück 2 ergibt.

❼ Stellen Sie die Ausgleichsfeder 4 so ein, dass sie auf der einen Seite auf der Auflagefläche anliegt und auf der gegenüberliegenden Seite ein Spiel (J2) von maximal 2 mm zwischen der Feder und den Muttern 5 aufweist.

❽ Ziehen Sie alle Kontermuttern fest.

Überprüfung der Einstellung (Hänger aufgebockt):

❶ Ziehen Sie den Handbremshebel um 2 Rasten; ein Drehen der Räder in Richtung VORWÄRTSGANG ist nicht möglich.
Das Drehen der Räder in Richtung RÜCKWÄRTS ist möglich (die Einstellschraube 8 wechselt in Position RÜCKWÄRTS).

❷ Ziehen Sie die Feststellbremse fest an.
Die Räder drehen sich weder in Richtung VORWÄRTS noch in Richtung RÜCKWÄRTS und die Ausgleichswaage(n) muss (müssen) parallel zum Achsgehäuse bleiben.

- ➢ Kontrollieren Sie die Einstellung nach 300 km (Einfahrzeit) und stellen Sie das Spiel (J1) mit Hilfe des Spanners nach.

Parken

- ➢ Der Bremshebel muss ganz gezogen werden, damit die Ausgleichsfeder ganz komprimiert wird.
- ➢ Überprüfen Sie alle 1500 km die Einstellung der Bremskraftverteilung auf allen Rädern.

Wichtig

- ➢ Die Bremsanlagen sind so ausgelegt, dass die Anhänger von Personenwagen mit weicher Federung gezogen werden können. Bei der Verwendung eines LKW ist unbedingt eine gedämpfte Anhängevorrichtung vorzusehen, damit ein frühzeitiger Verschleiß vermieden wird.
- ➢ Bei allen Fahrmanövern (mit angehängtem Anhänger) sollte der Lenkeinschlag nie 90° betragen und keine starke Belastung im Rückwärtsgang erfolgen.

- ➢ Die Daten unserer Bremsanlagen sind auf einer Herstellerplakette festgehalten und bei Ersatzteilanfragen anzugeben; dies gilt insbesondere für die Dämpfungsvorrichtung oder bei besonderen Typen, die gesondert zugelassen wurden, damit sie den europäischen Normen entsprechen (es ist ratsam, eine Ersatz-Dämpfungsvorrichtung zu besitzen, mit der eine Panne sofort behoben werden kann).

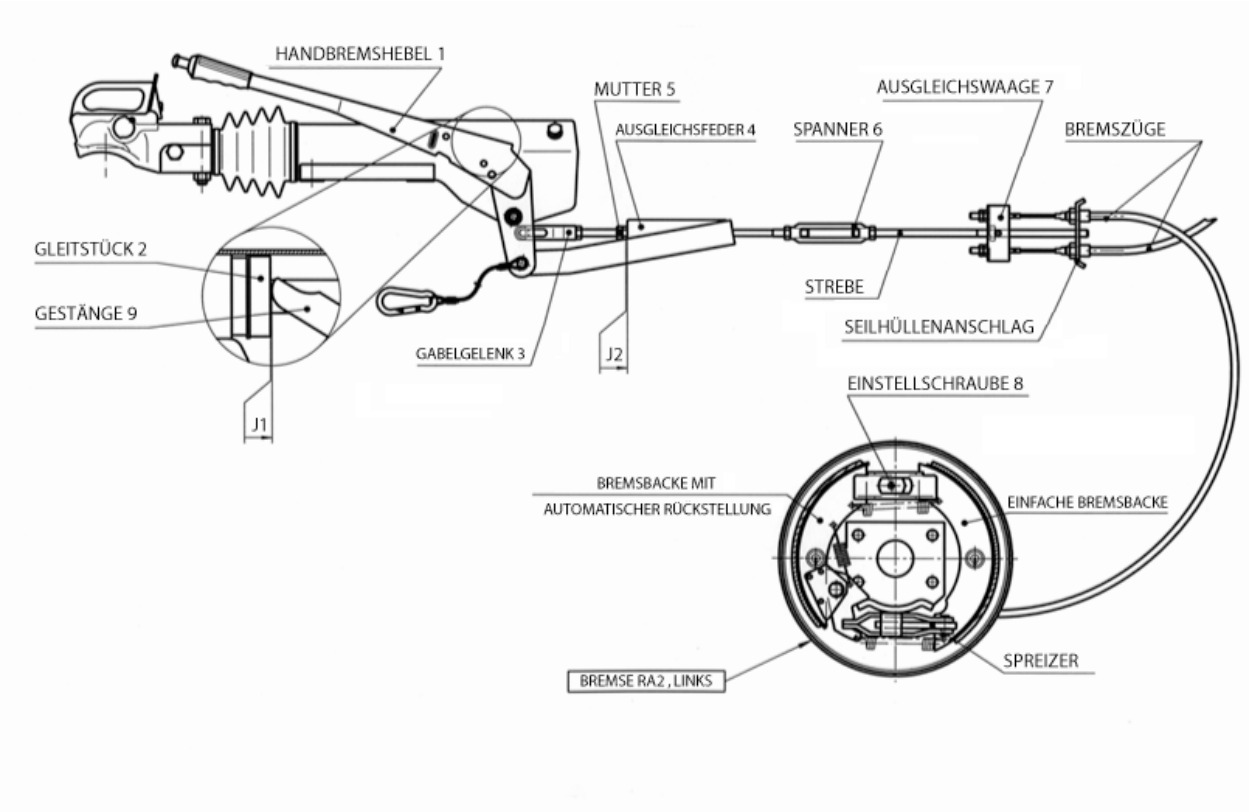


Abbildung 4.3 - Bremskraftübertragung

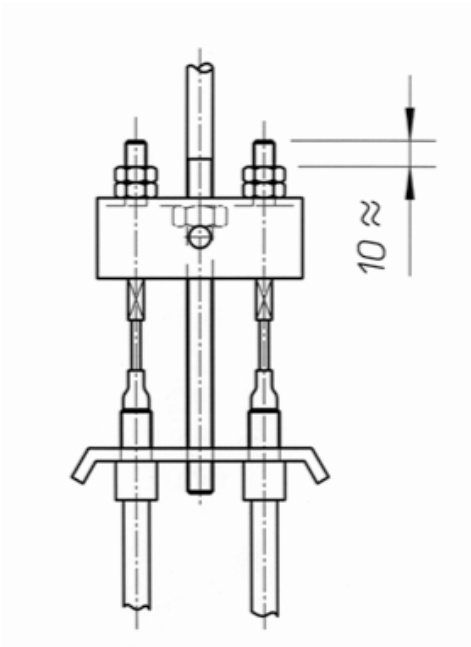


Abbildung 4.4 : Montage der Ausgleichswaage

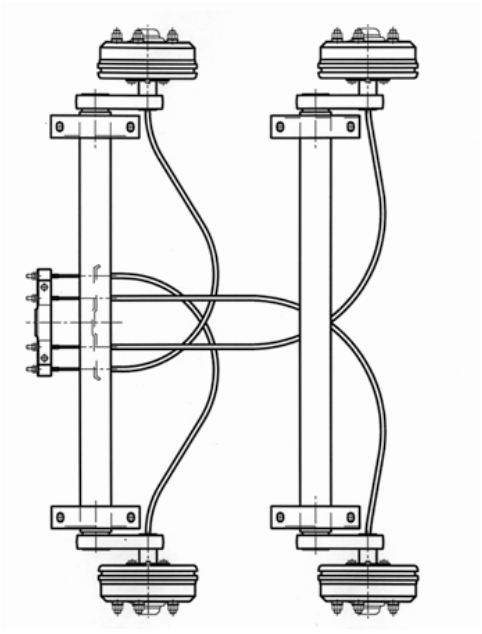


Abbildung 4.5 : Montage der Tandem-Ausgleichswaage

➢

4.7. Störungen und Abhilfe

Festgestellte Störung	Ursache	Abhilfe
Unerwartetes Abbremsen des Hängers	- Stoßdämpfer defekt.	Stoßdämpfer austauschen
Bremswirkung zu schwach	- Bremsbeläge verschlissen	Bremsbeläge wechseln
	- Bremsbeläge nicht eingefahren	Fehler verschwindet nur nach dem Einfahren
	- Gestänge falsch eingestellt	Gestänge nachstellen
	- starke Reibung im Bereich des Gleitstücks	Gleitelemente fetten
	- Korrosion im Bereich des Gleitstücks	Entrosten und fetten
	- Höhe der Anhängung entspricht nicht der der Zugmaschine	Höhe so einstellen, dass beide Teile auf der gleichen Ebene liegen
Bremstrommeln übermäßig stark erhitzt	- Gestänge falsch eingestellt	Neu einstellen
	- Falsche Einstellung der Bremsen	Neu einstellen
	- Bremstrommeln innerlich stark verstaubt	Staub entfernen
	- Bremsbacken, Federn, Trommeln beschädigt	Beschädigte Teile austauschen
	- Bremszüge oder Stange beschädigt	Beschädigte Teile austauschen
Ruckweises Bremsen	- Gestänge falsch eingestellt	Neu einstellen
	- Fremdkörper im Bereich des Gleitstücks	Ausbauen, reinigen und fetten
	- Korrosion im Bereich des Gleitstücks	Entrosten und fetten
	- Führungsringe des Gleitstücks beschädigt	Ringe (und eventuell das Gleitstück) austauschen und fetten
	- Stoßdämpfer defekt.	Stoßdämpfer austauschen
Hänger neigt beim Bremsen zum seitlichen Abdriften	- Ausgleichswaage(n) nicht richtig eingestellt	- Bremsausgleichswaage(n) richtig einstellen
	- Bremsen links und rechts unterschiedlich eingestellt	Bremsen richtig einstellen
	- Bremszüge beschädigt oder falsch montiert	Beschädigte Teile austauschen Züge richtig montieren
	- Schlechte Lastverteilung	- Lastverteilung überprüfen
Beim Anfahren bremst der Hänger das Zugfahrzeug ab	- Führungsringe oder Gleitstück beschädigt	Beschädigte Teile austauschen und fetten
	- Korrosion im Bereich des Gleitstücks	Entrosten und fetten
	- Strebe beschädigt	Strebe austauschen und richtig einstellen
	- Gestänge beschädigt oder falsch eingestellt	Gestänge austauschen und richtig einstellen
	- Bremse angezogen	Bremse lösen
Spiel im Kupplungskopf	- Kupplungskopf verschlissen (siehe Verschleißanzeige)	Kupplungskopf austauschen
	- Kugelkopf verschlissen	Kugelkopf austauschen
Feststellbremse zu schwach	- Ausgleichsfeder falsch eingestellt	Gestänge nachstellen
	- Bremsanlage nicht richtig eingestellt	Gestänge nachstellen
	- Zahnkranz beschädigt	Zahnkranz austauschen und neu einstellen
	- Sperrklinke verschlissen	Hebel austauschen und neu einstellen
	- Zug gerissen	Zug austauschen und neu einstellen

4.8. Elektrischer Anschlussplan

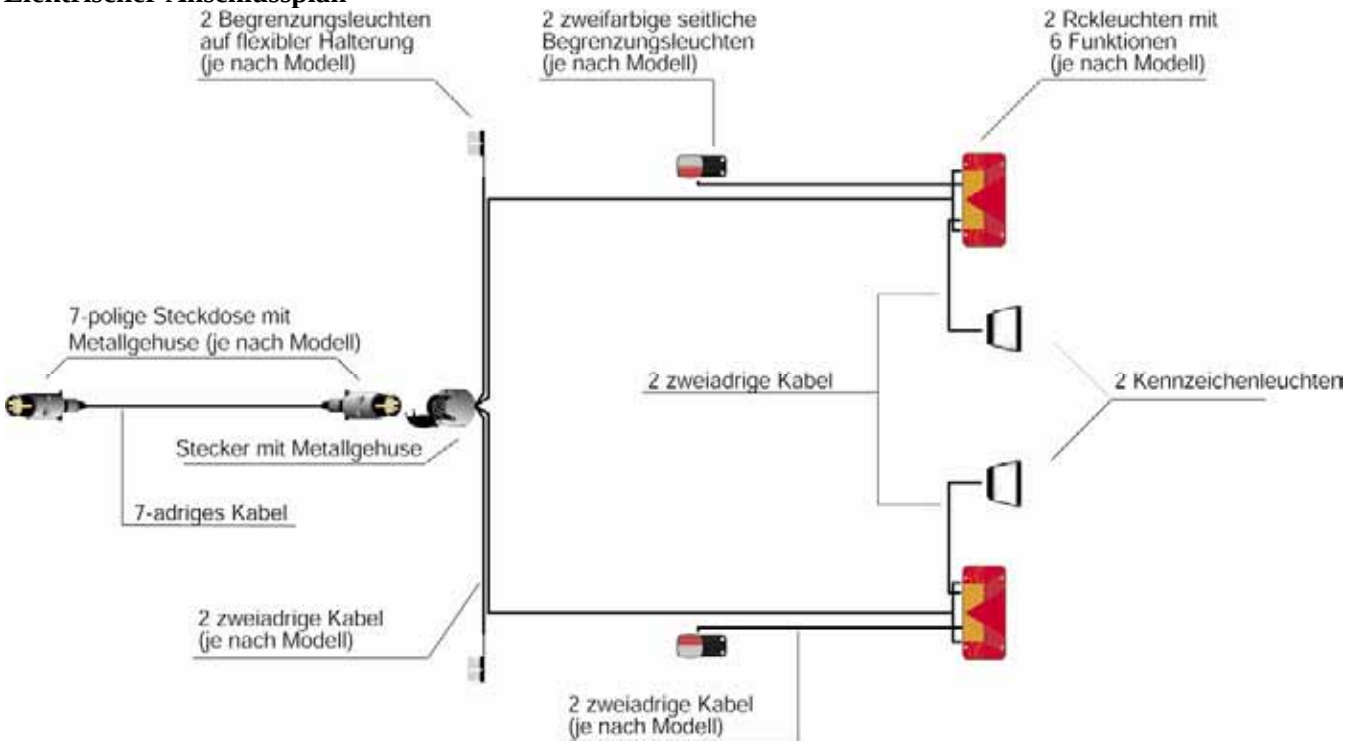


Abbildung 4.6 – Elektrischer Anschlussplan

4.9. Technische Daten der Kompletträder

REIFEN					**KOMPLETTRÄDER**	
Abmessungen	Index	Durchmesser (mm)	Querschnitt (mm)	dynam. Halmesser (mm)	Last (Kg)	Druck (bar)
135 R 13	70 T	550	134	265	335	2.4
145 R 13	75 T	566	145	272	387	2.4
155 R 13	79 T	578	150	277	437	2.4
145/70 R 13	71 T	534	150	259	345	2.5
155/70 R 13	75 T	548	147	263	387	2.5
185/70 R 13	86 T	594	185	285	530	2.5
165 R 14 C	98 N	622	172	284	650	3.8
155/70 R12	100 N	525	155	244	650 800	6.25
185 R 14 C	102 P	650	188	316	675 850	4.5
195 R 14 C	106 P	666	198	32	950	4.5
195/50 x 10	98 N	450	190	-	750	6.0

5. Vorbereitung vor der Inbetriebnahme des Aggregats

	Die in diesem Kapitel aufgeführten Kontrollen gewährleisten eine sichere Inbetriebnahme des Stromerzeugers. Die Ausführung der angegebenen Tätigkeiten erfordert besondere Kenntnisse. Sie dürfen nur solchen Personen anvertraut werden, die über die erforderlichen Kenntnisse verfügen. **Jegliche Nichteinhaltung dieser Anweisungen kann zu Störungen oder gar zu schweren Unfällen führen.**
Gefahr	

5.1. Kontrollen an der Anlage

- ✓ Überprüfen Sie, ob die im Kapitel Installation aufgeführten allgemeinen Hinweise (Belüftung, Abgase, Flüssigkeiten,…) beachtet werden.
- ✓ Überprüfen Sie alle Füllstände (Öl, Wasser, Kraftstoff, Batterie).
- ✓ Stellen Sie sicher, dass der Erdungsanschluss des Stromerzeugers mit der Erde verbunden ist.
- ✓ Stellen Sie sicher, dass die elektrischen Anschlüsse richtig hergestellt sind.

5.2. Kontrollen nach dem Start des Stromerzeugers

- ✓ Die mechanischen Überprüfungen durchführen (Öldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur, keine Geräusche,…).
- ✓ Die elektrischen Überprüfungen durchführen (Spannung und Frequenz).
- ✓ Die Sicherheitsüberprüfungen durchführen (Notaus, Öldruck, Kühlflüssigkeitstemperatur,…).

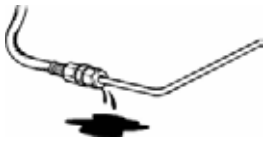
6. Betrieb des Stromerzeugers

6.1. Tägliche Kontrollen

✓ **Motor und Motorraum, allgemeine Überprüfung**

Führen Sie vor dem Starten und nach dem Abschalten des Motors eine Sichtprüfung von Motor und Motorraum durch.
Kontrollieren:

- ✓ keine Öl-, Kraftstoff- oder Kühlflüssigkeitslecks,
- ✓ Anzug der Schrauben,
- ✓ Zustand der Antriebsriemen (Verschleiß, Spannung).

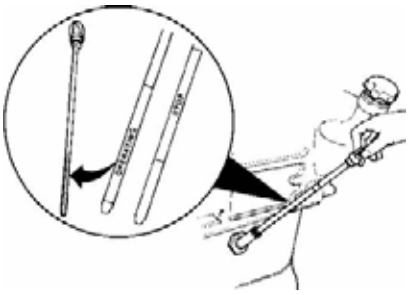


	Ablagerungen von Kraftstoff, Öl oder Fett auf dem Motor bzw. im Motorraum stellen stets eine Brandgefahr dar und sollten bei Feststellung rasch entfernt werden.
Warnung	

	Bei Öl-, Kraftstoff- oder Kühlflüssigkeitsverlust ist nach der Ursache zu forschen und die Störung unbedingt vor dem Anlassen des Motors zu beheben.
Achtung	

	Reinigen Sie den Motor und seine Ausrüstung niemals mit einem Hochdruckreiniger.
Achtung	

Ölstand, Kontrolle und Befüllung



- ✓ Der Ölstand ist täglich vor dem ersten Einschalten zu kontrollieren.
- ✓ Stellen Sie sicher, dass er sich zwischen der MAX- und der MIN-Markierung des Peilstabs befindet.
- ✓ Die Ölbefüllung erfolgt bei Bedarf über die Füllöffnung auf der linken Seite des Motors.
- ✓ Bevor Sie den Ölstand kontrollieren, warten Sie bei abgestelltem Motor einige Minuten, damit das Öl in die Ölwanne zurückzulaufen kann.

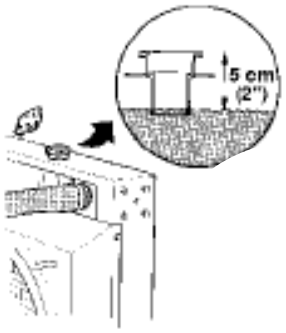
Achtung	Niemals Öl über die Maximalmarkierung hinaus einfüllen. Ausschließlich Öl der vorgeschriebenen Ölsorte verwenden.

Kühlflüssigkeit, Flüssigkeitsstand

Warnung	Den Verschluss der Einfüllöffnung nicht öffnen, solange der Motor heiß ist - ausgenommen im Notfall. Es kann heißer Dampf oder heiße Flüssigkeit herausgeschleudert werden.

Achtung	Das Auffüllen muss mit demselben Flüssigkeitstyp erfolgen, mit dem das Kühlsystem befüllt ist.

- ✓ Den Kühlflüssigkeitsstand täglich vor dem Anlassen kontrollieren.
- ✓ Gegebenenfalls auffüllen.
- ✓ Die Kühlflüssigkeit sollte etwa bis 5 cm unterhalb des Dichtsitzes der Verschlussschraube reichen.

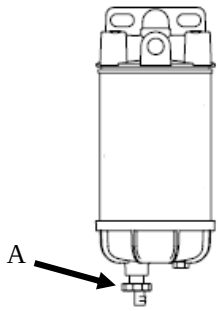


Überprüfung des Kraftstoff-Vorfilters

Gefahr	**Kraftstoff ist extrem leicht entflammbar und seine Gase sind explosionsgefährlich. Das Entleeren des Kraftstoff-Vorfilters darf nur bei abgestelltem und kaltem Motor erfolgen.**

- Überprüfen Sie, ob im unteren Teil des Vorfilters kein Wasser steht oder sich dort Ablagerungen befinden.
- Entleeren Sie den Filter bei Bedarf folgendermaßen:

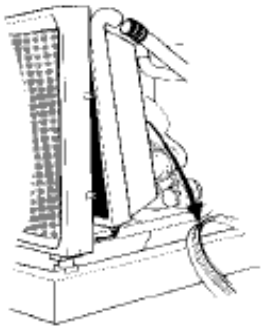
1. Schrauben Sie die auf der Unterseite des Vorfilters befindliche Entlüftungsschraube (A) um zwei bis drei Umdrehungen heraus.
2. Fangen Sie das Wasser und/oder die Ablagerungen in einem geeigneten Gefäß auf.
3. Sobald Kraftstoff austritt, drehen Sie die Ablassschraube wieder fest an.
4. Stellen Sie sicher, dass keine Undichtigkeiten vorliegen.
5. Pumpen Sie bei Bedarf das Kraftstoffsystem wieder voll.



Sichontrolle und Reinigung des Kühlerstk

Achtung	Benutzen Sie keinen Hochdruckreiniger, um den Kühler zu reinigen. Achten Sie darauf, dass die Kühlrippen nicht beschädigt werden.

1. Entfernen Sie die Schutzabdeckungen, um zum Kühler zu gelangen.
2. Mit Wasser und einem nicht aggressiven Mittel reinigen. Verwenden Sie zum Reinigen eine weiche Bürste.
3. Bauen Sie die Schutzabdeckungen wieder an.



6.2. Stromerzeuger mit einer TELYS-Steuerung

6.2.1 Präsentation der Steuerung

6.2.1.1. Präsentation des Frontteils

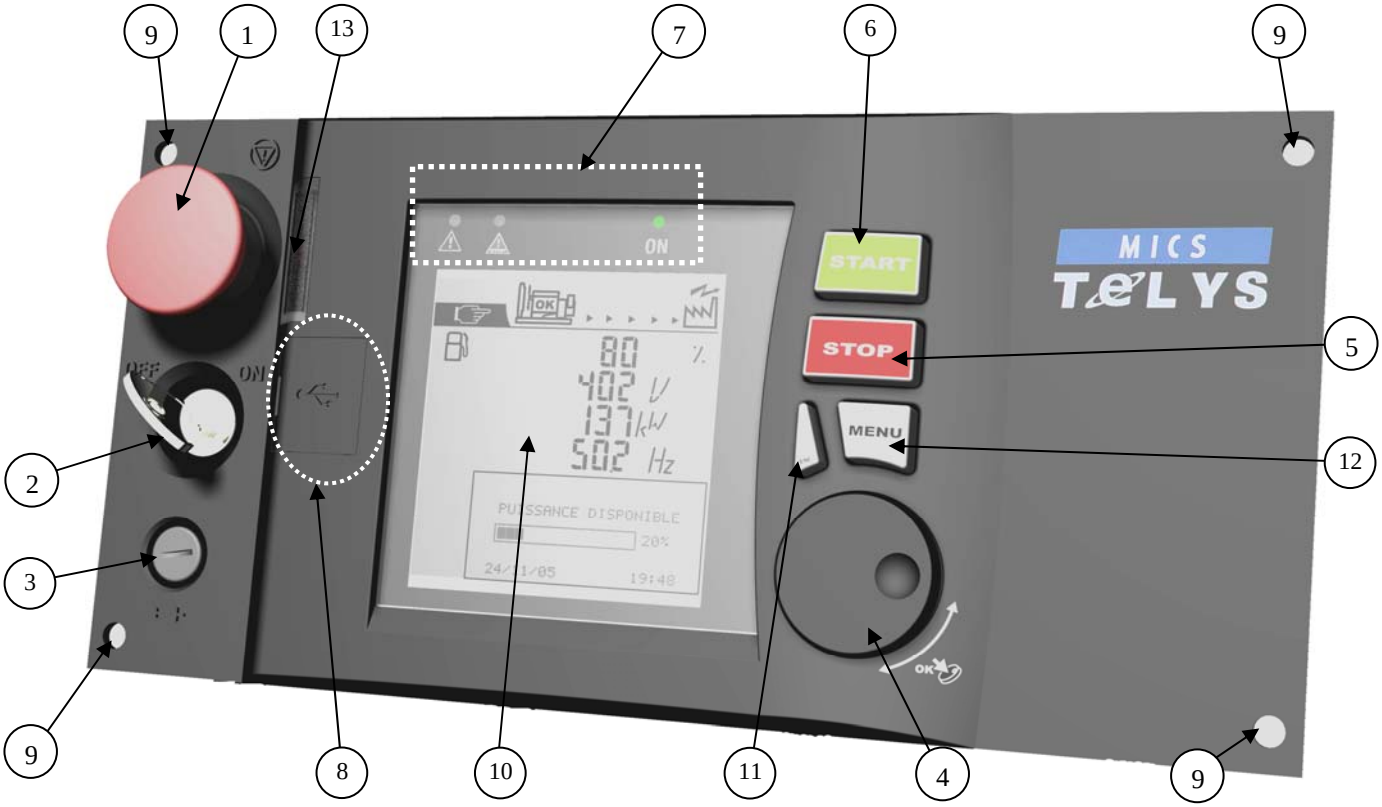


Abb. 6.1 – Darstellung des Frontteils

1 Notaus-Schalter zum Ausschalten des Stromerzeugers bei einem Problem, das die Sicherheit von Personen und Gütern gefährden könnte.
2 Schlüsselschalter zum Ein- und Ausschalten des Moduls.
3 Sicherung zum Schutz der Elektronikkarte.
4 Drehschalter zum Blättern und Bestätigen, mit dessen Hilfe in den Menüs und Fenstern gescrollt werden kann; das Bestätigen erfolgt durch einen einfachen Druck auf den Drehschalter.
5 STOP-Schalter zum Abstellen des Stromerzeugers durch Knopfdruck.
6 START-Schalter zum Einschalten des Stromerzeugers durch Knopfdruck.
7 LED's zur Anzeige des Betriebszustands und von Alarmzuständen und Störungen.
8 Lage der USB-Ports.
9 Befestigungsschrauben.
10 LCD-Bildschirm zur Anzeige von Alarmzuständen und Störungen, Betriebszuständen, elektrischen und mechanischen Größen.
11 ESC-Taste: Rückkehr zur vorherigen Auswahl und RESET einer Störung.
12 MENÜ-Taste für den Zugang zu den Menüs.
13 Beleuchtung des Notaus-Schalters.

Abb. 6.2 – Darstellung der LED's

Eine eingeschaltete LED bedeutet:
1 Vorhandensein eines Alarms (gelb, blinkend).
2 Vorhandensein einer Störung (rot, blinkend).
3 Modul unter Spannung (grün, dauerhaft leuchtend).

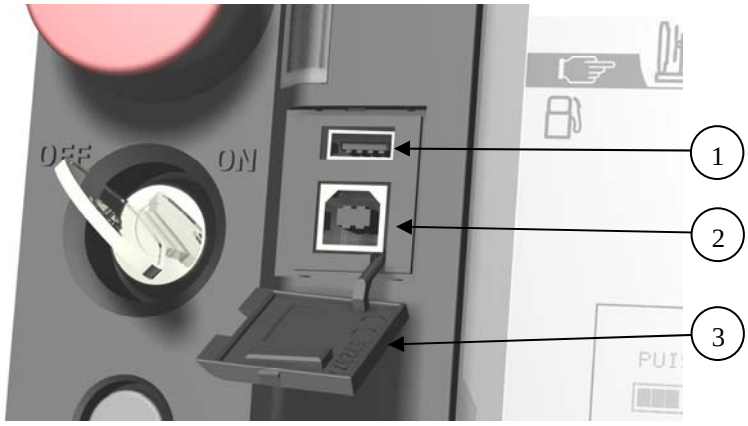


Abb. 6.3 – Detail USB-Ports

1 Anschluss für USB (HOST): Dateiübertragung zwischen USB-Stick und TELYS und umgekehrt.
2 Anschluss für PC (DEVICE):
- Dateiübertragung zwischen PC und TELYS und umgekehrt,
- Stromversorgung des Basismoduls.

3 Schutzabdeckung.

6.2.1.2. Beschreibung des Displays

Der Bildschirm ist von hinten beleuchtet, so dass keine Kontrasteinstellung nötig ist. Dieser Bildschirm ist in 4 Bereiche aufgeteilt.

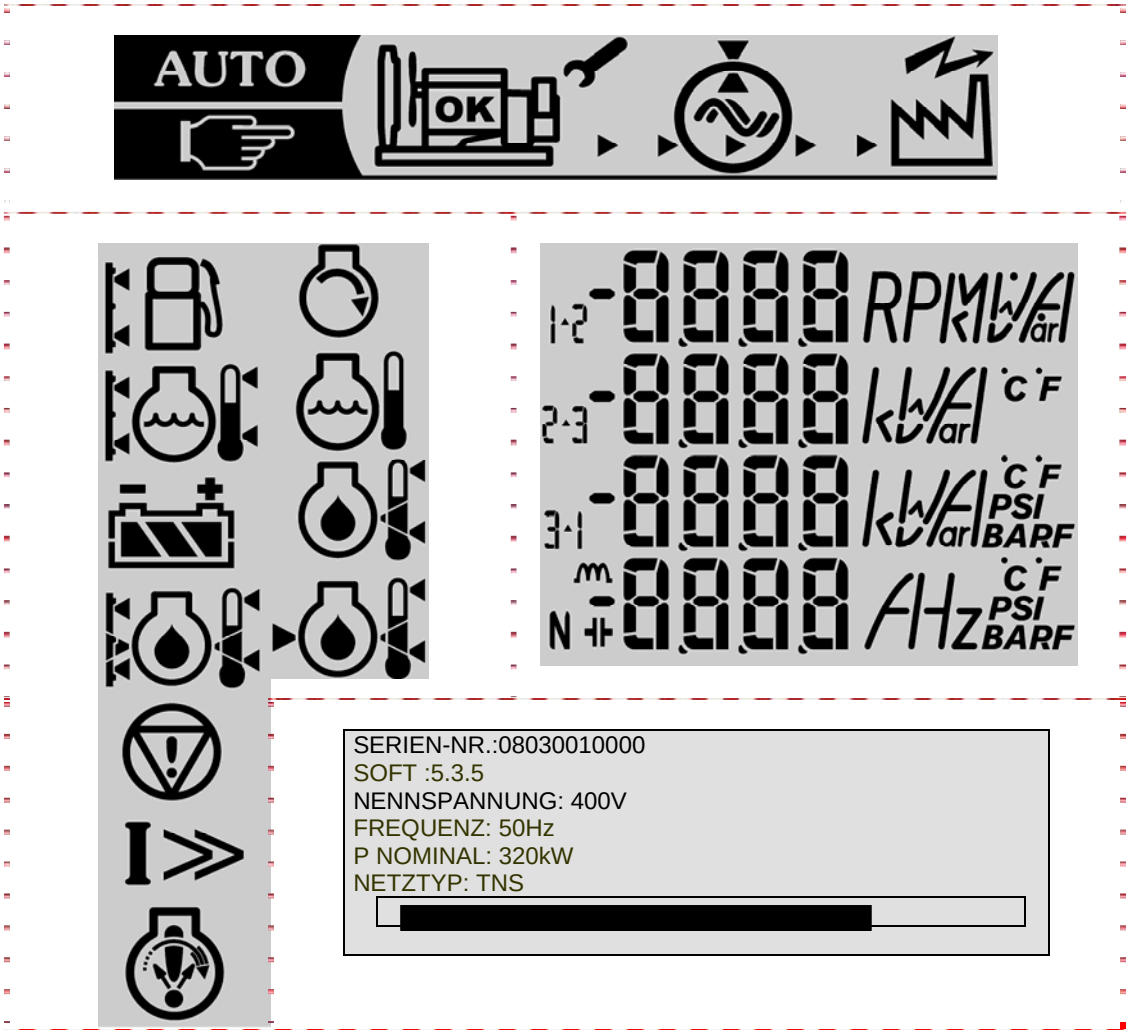


Abb. 6.4 – Beschreibung des Bildschirms (Beispiel)

❶ Bereich 1: In diesem Bereich befindet sich die Statusanzeige des Stromerzeugers.

❷ Bereich 2: In diesem Bereich werden die Piktogramme für Messgrößen sowie die Symbole für Alarme und Störungen angezeigt.

❸ Bereich 3: In diesem Bereich werden die zu den Messgrößen gehörenden Messwerte mit den entsprechenden Einheiten angezeigt.

❹ Bereich 4: In diesem Bereich erscheinen die mit dem Betrieb des Stromerzeugers bzw. mit den Menüs verbundenen Textmeldungen.

Hinweis: Die Angaben zu den Messungen, den Alarmen, Störungen sowie die betriebs- bzw. menüspezifischen Textmeldungen hängen von der Ausstattung des jeweiligen Stromerzeugers ab. Bestimmte hier beschriebene Bildschirmfenster können daher nicht vorhanden sein.

6.2.1.3. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 1

Piktogramme von Bereich 1

Symbol	Anzeige	Aktivierungsbedingungen
Modus "MANU"	dauerhaft angezeigt	TELYS im manuellen Betrieb (MANU)
	blinkend	5 Sekunden lang beim Wechsel vom Automatik- zum manuellen Modus
- Modus "AUTO"	dauerhaft angezeigt	TELYS im Automatikbetrieb (AUTO)
	blinkend	5 Sekunden lang beim Wechsel vom manuellen zum Automatikmodus
	blinkend	Stromerzeuger in Startphase
	dauerhaft angezeigt	Stromerzeuger gestartet
	dauerhaft angezeigt	Stromerzeuger stabilisiert (Spannung und Frequenz)
	blinkend (Pfeile von links nach rechts laufend)	Stromerzeuger speist ein
	dauerhaft angezeigt	Abnehmer wird mit Strom versorgt
	Nicht verwendet	
	Nicht verwendet	

6.2.1.4. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 2

Piktogramme der Alarme und Störungen von Bereich 2
Bei der Initialisierung von TELYS werden alle Piktogramme dieses Bereichs aktiviert.

Angezeigte Informationen			
Kraftstoffstandsanzeige			
Alarm/Störung "niedriger Kraftstoffstand"		Alarm/Störung "Höchststand Kraftstoff"	
Anzeige Kühlflüssigkeitsstand/-temperatur			
Alarm Störung Minimalstand	Alarm Störung Maximalstand	Alarm Störung hohe Temperatur	Alarm Störung "keine Vorwärmung"
Batterie			
Mindestspannung Batterie (blinkt)	Maximalspannung Batterie (blinkt)		Batterie-Ladungsanzeige (Laufsymbol)
Anzeige Öldruck/Öltemperatur			
Alarm/Störung "Öldruck"	Alarm/Störung "Maximal- oder Mindeststand Motoröl"	Alarm/Störung "Öltemperatur zu hoch oder zu niedrig"	
Notaus			
Störung Notaus			
Überlast oder Kurzschluss			
Öffnen des Schutzschalters in Folge von Überlast oder Kurzschluss			
Motordrehzahl			
Störung "Unterdrehzahl"	Störung "Überdrehzahl"	Störung Startverhalten	

6.2.1.5. Beschreibung der Piktogramme von Bereich 3

Piktogramme von Bereich 3

Bei der Initialisierung von TELYS werden alle Piktogramme dieses Bereichs aktiviert. Die nachfolgenden Piktogramme werden beispielhaft beschrieben.

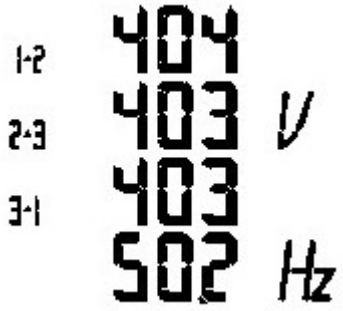
Stromerzeuger ausgeschaltet

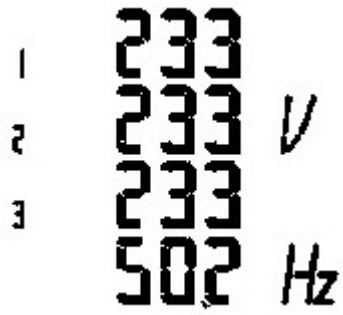
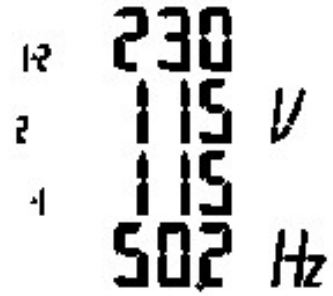
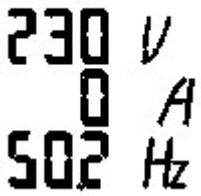
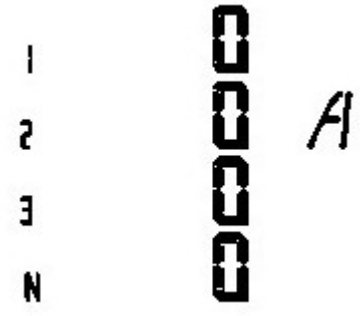
Fenster Nr.	Symbol	Angezeigte Informationen
P1		Kraftstoffstandsanzeige Anzeige für zu hohe Temperatur der Kühlflüssigkeit (HT) (Einheit je nach Parametrierung) Anzeige der Batteriespannung Anzeige der Öltemperatur (Einheit je nach Parametrierung)

Stromerzeuger startet oder ist angelaufen oder Abschaltung läuft

Fenster Nr.	Symbol	Angezeigte Informationen
P2		Anzeige Motordrehzahl Anzeige für zu hohe Temperatur der Kühlflüssigkeit (Einheit je nach Parametrierung) Anzeige des Öldrucks (Einheit je nach Parametrierung) Anzeige der Öltemperatur (Einheit je nach Parametrierung)

Stromerzeuger gestartet

Fenster Nr.	Symbol	Angezeigte Informationen
P3 Während des Betriebs angezeigter Standartbildschirm		Kraftstoffstandsanzeige Anzeige der zusammengesetzten Generatorspannung Anzeige der Gesamt-Wirkleistung Anzeige der Generatorfrequenz
P4		Anzeige der zusammengesetzten Generatorspannung U12 Anzeige der zusammengesetzten Generatorspannung U23 Anzeige der zusammengesetzten Generatorspannung U31 Anzeige der Generatorfrequenz

Fenster Nr.	Symbol	Angezeigte Informationen
P5		Anzeige der einfachen Generatorspannung V1 Anzeige der einfachen Generatorspannung V2 Anzeige der einfachen Generatorspannung V3 Anzeige der Generatorfrequenz
P6		Anzeige der zusammengesetzten Generatorspannung U12 Anzeige der einfachen Generatorspannung V2 Anzeige der einfachen Generatorspannung V1 Anzeige der Generatorfrequenz
P7		Anzeige der einfachen Generatorspannung V1 Anzeige der Generator-Stromstärke von Phase 1 Anzeige der Generatorfrequenz
P8		Anzeige der Generator-Stromstärke von Phase 1 Anzeige der Generator-Stromstärke von Phase 2 Anzeige der Generator-Stromstärke von Phase 3 Anzeige der Generator-Stromstärke des Nullleiters
P9		Anzeige der Gesamt-Wirkleistung Anzeige der Gesamt-Blindleistung Anzeige der Gesamt-Scheinleistung Anzeige des Gesamt-Leistungsfaktors (induktiv oder kapazitiv)

Fenster Nr.	Symbol	Angezeigte Informationen
P10		Kraftstoffstandsanzeige Anzeige der Batteriespannung Anzeige Batterie-Amperemeter

Reihenfolge der je nach Netztyp bei gestartetem Stromerzeuger angezeigten Bildschirme.

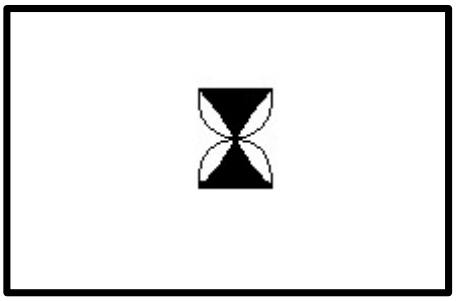
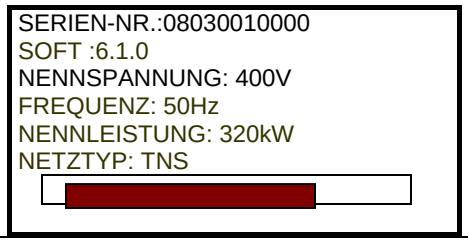
	Typ des Netzes			
Reihenfolge	**3P+N**	**3P**	**2P+N**	**1P+N**
1	P3	P3	P3	P3
2	P4	P4	P6	P7
3	P5	P8	P8	P9
4	P8	P9	P9	P2
5	P9	P2	P2	P10
6	P2	P10	P10	
7	P10			

Der Wechsel zu einem anderen Fenster erfolgt mithilfe des Drehschalters zum Blättern und Bestätigen.
Wird der Drehschalter im Uhrzeigersinn gedreht, laufen die Fenster von unten nach oben und umgekehrt.
Die Fenster können als Endlosschleife geblättert werden.
Beispiel: Beim Netztyp 3P+N kommt nach Fenster 7 Fenster 1 und umgekehrt.

6.2.1.6. Angezeigte Meldungen in Bereich 4

Im Textbereich (Bereich 4) ist es unter anderem möglich, betriebsspezifische Meldungen des Stromerzeugers anzuzeigen. Es handelt sich um folgende Meldungen:

Initialisierung von TELYS

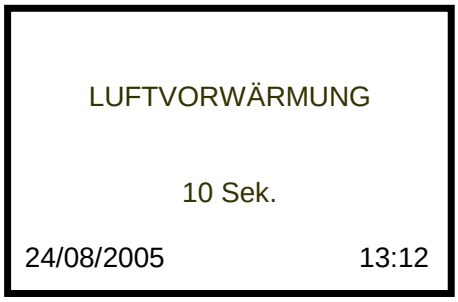
Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 1		Initialisierung von TELYS beim Einschalten oder beim Laden einer Konfiguration
G 2		Seriennummer des Stromerzeugers Softwareversion von TELYS Nennspannung des Generators Nennfrequenz des Generators Nominale Wirkleistung Netztyp Balkenanzeige der Dauer der Display-Ansicht

Stromerzeuger ausgeschaltet

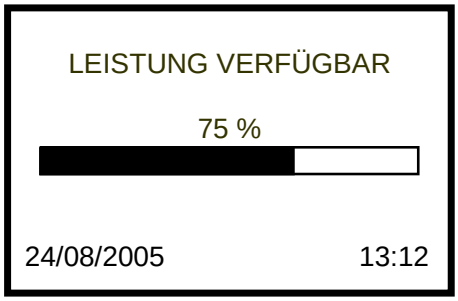
Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 3	BETRIEB MANUELL START drücken um zu starten 24/08/2005 13:12	Funktionsmodus - Stromerzeuger im Modus MANU; startbereit Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)
G 4	BETRIEB AUTOMATISCH ACHTUNG START MÖGLICH SOFORT 24/08/2005 13:12	Funktionsmodus - Stromerzeuger im Modus AUTO; startbereit Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)
G 5	ACHTUNG AUTOMATIK-Start 19min30 24/08/2005 13:12	Funktionsmodus - Stromerzeuger im Modus AUTO; mit einprogrammiertem Start Countdown der Zeitschaltung der Mikro-Unterbrechung ODER der Zeitschaltung für die Spitzentaglöschung (EJP, nur für Frankreich) Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)

Starten des Stromerzeugers

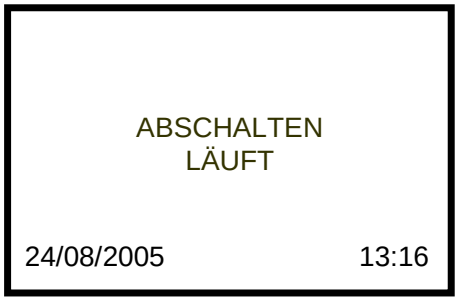
Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 6	START LÄUFT 24/08/2005 13:12	Betriebsphase - Stromerzeuger in Startphase Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)

Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 7		Betriebsphase - Luftvorwärmung vor dem Anlaufen des Stromerzeugers Countdown der Zeitschaltung für die Luftvorwärmung Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)

Stromerzeuger gestartet

G 8 Standart-Fenster		Betriebsphase – Stromerzeuger arbeitet – Spannung und Frequenz stabil Leistung verfügbar Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)
G 9		Funktionsmodus - Stromerzeuger arbeitet im Modus AUTO Öffnen des Leistungsbauteils (motorbetriebener Schutzschalter oder über TELYS gesteuerter Quellenumschalter) Countdown der Zeitschaltung für die Rückkehr zum Netz ODER Zeitschaltung für den Test unter Last Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)
G 10		Funktionsmodus - Stromerzeuger arbeitet im Modus AUTO Abkühlung des Stromerzeugers läuft Countdown der Zeitschaltung für das Abstellen des Motors (Abkühlen) ODER Zeitschaltung des zeitversetzten Abschaltens (Kühlflüssigkeitstemperatur) ODER Zeitschaltung für zeitversetztes Abschalten wegen Überlast ODER Zeitschaltung für Test ohne Last Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)

Abschalten Stromerzeuger

Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 11		Abschalten des Stromerzeugers läuft Datum und Uhrzeit (je nach Parametrierung)

Wechsel des Funktionsmodus (Wechsel vom Modus MANU zum Modus AUTO beim Eingehen eines Befehls zum automatischen Start)

Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 12		Funktionsmodus - Stromerzeuger arbeitet im Modus MANU AUTOMATIK-Startanfrage

Befehl zum Abstellen des Stromerzeugers wegen einer Störung oder der Betätigung von STOP im Modus AUTO

Fenster Nr.	Fenster	Angezeigte Informationen
G 13		Funktionsmodus - Stromerzeuger im Modus AUTO (Gerät läuft) Warnmeldung über den Wechsel zum Modus MANU nach der Betätigung von STOP oder in Folge einer aufgetretenen Störung

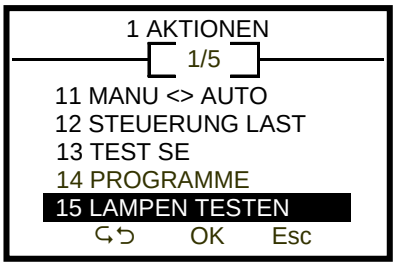
6.2.2 Starten

Gefahr	Überprüfen Sie, ob der Schutzschalter des Stromerzeugers geöffnet ist.

❶ Batterie des Stromerzeugers anschließen

❷ Den Schlüsselschalter auf ON stellen (ohne ihn über diese Position hinaus zu drehen); die Kontrolllampe ON leuchtet auf (wenn die Lampe nicht aufleuchtet, diese überprüfen und die Sicherung austauschen, falls erforderlich)

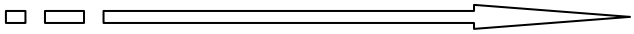
❸ Die LEDs für "Alarme und Störungen" testen (Menü 15 – LAMPEN TESTEN)

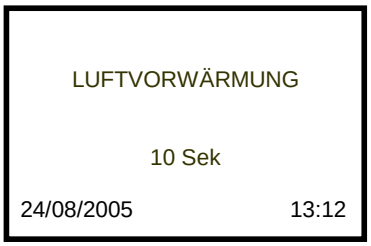


❹ Durch mehrmaliges Drücken auf "Esc" bis zum Startmenü zurückkehren

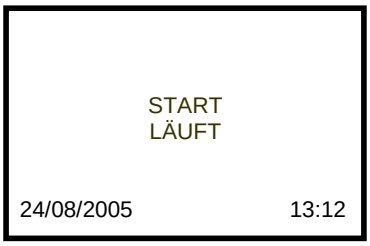
❺ Die Batteriespannung überprüfen

❻START drücken:



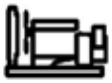


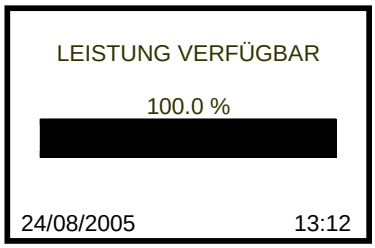
- Wenn der Motor mit einer Luftvorwärmung ausgestattet ist, wird eine Zeitschaltung (einstellbar) vor das Starten des Motors gesetzt (Aktivierungszeit der Luftvorwärmung)
- Bei einem Motor ohne Luftvorwärmung oder ansonsten nach Ablauf der Luft-Vorwärmphase wird der Motor gestartet (Beginn eines Zyklus von 3 Startversuchen)



Achtung: Die Anzahl der nacheinander möglichen automatischen Startversuche ist auf 3 begrenzt.

Nachfolgendes Piktogramm blinkt





Nachfolgendes Piktogramm wird angezeigt

Folgende Informationen werden angezeigt

	Drehzahl	
	Kühlflüssigkeitstemperatur	Optionen
	Öldruck	
	Öltemperatur	

6.2.3 Abschalten

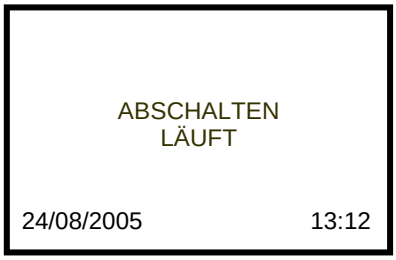
❶ Schutzschalter öffnen

➢ manuell ODER ➢ durch Auswahl von Menü 12 "LAST STEUERN"

Unten stehende Anzeige verschwindet (Ende der Einspeisung)

❷ Schalter STOP betätigen

❸ Nachfolgendes Fenster erscheint und der Stromerzeuger bleibt stehen



❹ TELYS durch Drehen des Schlüssels auf "OFF" ausschalten (nicht gewaltsam in die Position "OFF" drehen).

6.2.4 Alarm und Störungen

6.2.4.1. Anzeige der Alarme und Störungen

Das Anzeigen von Störungen und Alarmzuständen erfolgt folgendermaßen:

① Alarme

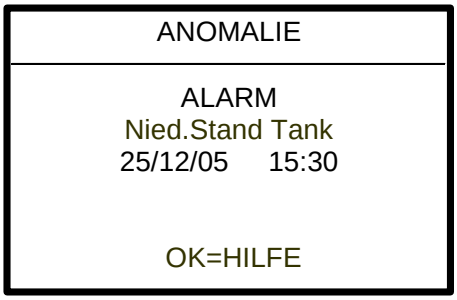
Jeder Alarm bewirkt:

➢ Das Aufleuchten der gelben LED "Allgemeiner Alarm".

Gleichzeitig zu dieser LED:

➢ werden ein blinkendes Piktogramm am LCD-Display , das die durch den Alarm betroffene Funktion beschreibt, und eine dazugehörende Beschreibung angezeigt, wenn diese existiert (Beispiel)

➢ eine Meldung im Textfenster angezeigt (Beispiel)



② Störungen

Jede Störung bewirkt:

- **das Abschalten des Stromerzeugers: sofortig oder zeitversetzt (Kühlflüssigkeitstemperatur und Überlast oder Kurzschluss)**
- das Aufleuchten der roten LED "Allgemeine Störung".

Gleichzeitig zu dieser LED:

- werden ein blinkendes Piktogramm am LCD-Display , das die durch die Störung betroffene Funktion beschreibt, und eine dazugehörende Beschreibung angezeigt, wenn diese existiert (Beispiel)

- eine Meldung im Textfenster angezeigt (Beispiel)

ANOMALIE
STÖRUNG Öldruck 25/12/05 15:30 OK=HILFE

Störungen haben Priorität gegenüber Alarmen. Die Anomalien werden in absteigender Reihenfolge ihres Auftretens angezeigt (von der jüngsten zur ältesten).

6.2.4.2. Auftreten eines Alarms oder einer Störung

Das Auftreten eines Alarms **oder** einer Störung bewirkt das Anzeigen der entsprechenden Fenster (Beispiele siehe unten)

ANOMALIE
ALARM Mind.stand Kühlfl. 06/10/06 10:30 OK=HILFE

ANOMALIE
STÖRUNG Notaus 06/10/06 15 :30 Esc=RESET OK=HILFE

Durch Drücken der Taste OK (des Drehschalters zum Blättern und Bestätigen) kann die eventuell verfügbare Hilfemeldung aufgerufen werden (Beispiel siehe unten)

HILFE
Füllstand des Kraftstoffs überprüfen Esc=ZURÜCK

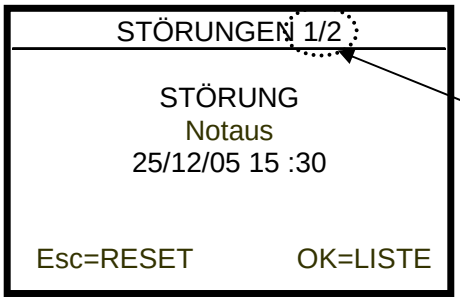
Ein Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn dieser nicht mehr aktiv ist (Verschwinden der Ursache).
Eine Störung wird durch Betätigen der Taste Esc zurückgesetzt:

- Das Reset wird angenommen, wenn die Störungsursache beseitigt wurde
- Das Reset wird nicht wirksam, wenn die Störungsursache nicht beseitigt ist.

6.2.4.3. Auftreten eines Alarms und einer Störung

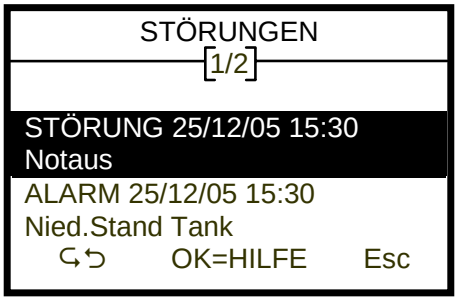
Das Auftreten eines Alarms **und** einer Störung bewirkt:

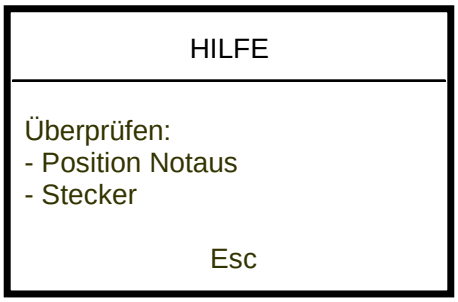
- das Blinken der gelben und roten LEDs
- das Anzeigen des entsprechenden Fensters (Beispiel siehe unten)



Wenn mehrere Anomalien vorliegen, wird ihre Anzahl oben im Fenster angezeigt.

Durch Drücken der Taste OK (des Drehschalters zum Blättern und Bestätigen) kann die Liste der Anomalien aufgerufen werden(Beispiele siehe unten)





Durch Betätigen der Esc-Taste kann zum vorherigen Fenster zurückgekehrt werden.
Durch Drücken von OK kann der HILFE-Bildschirm angezeigt werden (die gewählte Hilfe zur Anomalie wird auf schwarzem Hintergrund angezeigt)
Der Drehschalter zum Blättern und Bestätigen dient zum Scrollen in der Liste der Anomalien.

Ein Alarm wird automatisch zurückgesetzt, wenn dieser nicht mehr aktiv ist (Verschwinden der Ursache).
Eine Störung wird durch Betätigen der Taste Esc zurückgesetzt:

- Das Reset wird angenommen, wenn die Störungsursache beseitigt wurde
- Das Reset wird nicht wirksam, wenn die Störungsursache nicht beseitigt ist.

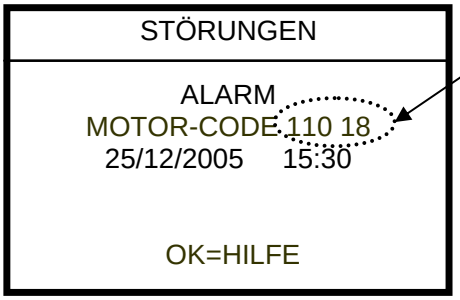
6.2.4.4. Anzeige der Codes für Motorstörungen

Bestimmte Alarme und Störungen erzeugen spezielle Störungscodes. Diese Codes sind gemäß Norm J1939 und/oder J1587 standardisiert; Ausnahme sind die Motoren der Marke MTU, die über ein spezielles Übertragungsprotokoll verfügen (s. Anhänge gegebenenfalls).

In der Norm SAE CAN J1939 verwendete Terminologie	
SPN: Suspect Parameter Number	Beschreibt das fehlerhafte System oder die gestörte Komponente; Beispiel: SPN 100 bedeutet ein Problem mit dem Öldruck oder dem Öldrucksensor.
FMI: Failure Mode indentifer	Beschreibt die Art der Störung, die vorliegt; es kann sich um eine elektrischen, mechanischen oder einen Materialfehler handeln.
Von VOLVO verwendete Terminologie	
SID: System Identifier	Dieser Begriff wird in der Norm J1587 verwendet und entspricht der Norm J1939 (SPN). Dieser Begriff beschreibt jedoch eher eine Einheit von Komponenten, z. B. das Einspritzsystem.
PID: Parameter Identifier	Dieser Begriff wird in der Norm J1587 verwendet und entspricht der Norm J1939 (SPN). Dieser Begriff beschreibt jedoch eher eine Komponente, z. B. einen Sensor.
PPID: Parameter Identifier	Dieser Begriff wird in der Norm J1587 verwendet und entspricht der Norm J1939 (SPN). PPID entspricht dem PID, wird jedoch nur von VOLVO verwendet.
FMI: Failure Mode indentifer	Beschreibt die Art der Störung, die vorliegt; es kann sich um eine elektrischen, mechanischen oder einen Materialfehler handeln. Volvo verwendet eine Kombination SID-FMI oder PID-FMI oder PPID-FMI.
Von PERKINS verwendete Terminologie	
CID: Component parameter	Dieser Begriff wird von PERKINS verwendet und entspricht der Norm J1939 (SPN).
FMI: Failure Mode indentifer	Beschreibt die Art der Störung, die vorliegt; es kann sich um eine elektrischen, mechanischen oder einen Materialfehler handeln.
Von John DEERE verwendete Terminologie	
SPN: Suspect Parameter Number	Beschreibt das fehlerhafte System oder die gestörte Komponente; Beispiel: SPN 100 bedeutet ein Problem mit dem Öldruck oder dem Öldrucksensor.
FMI: Failure Mode indentifer	Beschreibt die Art der Störung, die vorliegt; es kann sich um eine elektrischen, mechanischen oder einen Materialfehler handeln.

Von MTU verwendete Terminologie	
Fehleranzeigen	Die Störungen des ADEC und MDEC-Systems werden folgendermaßen angezeigt: Störungscode-Nummern (innerhalb der ECU - Motorsteuerung - erzeugt).

Bei einer Störung wird folgende Meldung am Display angezeigt:



Störungscode des Motors.
Durch Eingabe von OK kann die Diagnosehilfe aufgerufen werden.
Darüber hinaus werden in den Anhängen A und B die Bedeutungen der Codes angegeben. Die Überprüfungen und die Wartungsarbeiten, die zum Beseitigen einer Störung durchzuführen sind, werden in den Bedienungs- und Wartungsanleitungen der Motoren aufgeführt, die der Dokumentation des Stromerzeugers beigefügt sind.

Die bei den Motoren von JOHN DEERE (JD), PERKINS (PE) und VOLVO (VO) angezeigten Codes sind vom Typ SPN und FMI.

6.2.4.5. Reset des Warnsignals

Je nach vorgenommener Parametrierung (Menü 363 - Warnsignal) löst das Auftreten eines Alarms und/oder einer Störung das Ertönen des Warnsignals und die Anzeige folgendes Fensters aus:

Dieses Fenster wird in der Regel auf der Anzeige der Alarm- und Störungsmeldungen angezeigt, die unmittelbar nach der Betätigung von OK erscheinen.

6.3. Stromerzeuger mit einer KERYS-Steuerung

6.3.1 Präsentation des KERYS

Das MICS Kerys System besteht aus einer Anzahl verschiedener Elektronikmodule, von denen jedes einzelne eine genau definierte Funktion erfüllt.
Diese Module sind nach einer präzisen Architektur miteinander verbunden und tauschen ihre Daten aus. So können sie in einer Vielzahl an Konfigurationen die Steuerung, Kontrolle, Regelung und den Schutz eines oder mehrerer Stromerzeuger übernehmen.
Die Konfigurationen reichen vom Stromerzeuger im Alleinbetrieb « Solo » mit oder ohne Umschaltung der Stromquelle, bis zu miteinander verbunden Stromerzeugern, die zusammen einen Stromerzeuger-Verbund bilden und an ein oder mehrere Stromnetze mit Niederspannung (NS) oder Mittelspannung (MS) gekoppelt sind.

Das MICS Kerys System besteht aus folgenden Modulen:

- Modul Mensch/Maschine Schnittstelle, auch MMS genannt,
- Grundmodul (Herz des Systems),
- Regelmodul,
- Schutzmdoul,
- Logisches E/A Modul,
- Analoges E/A Modul,
- Temperatureingangsmodul.

Um einen Stromerzeuger zu betreiben, besteht die kleinste mögliche Architektur aus folgenden Elementen:

- einem Modul „Mensch/Maschine Schnittstelle“ (MMS),
- einem Grundmodul,
- einem Regelmodul.

6.3.1.1. Anwendungsbedingungen

✓	Umgebungstemperaturbereich:	- 20 °C ⇔ + 70 °C
✓	Lagertemperaturbereich :	- 20 °C ⇔ + 70 °C
✓	Relative Luftfeuchtigkeit im Betrieb:	10 % - 95 % ohne Kondensierung nach IEC 1131-2 und gleichwertige UL/CSA
✓	Relative Luftfeuchtigkeit bei Lagerung :	5 % - 95% ohne Kondensierung nach IEC 1131-2 und gleichwertige UL/CSA
✓	Höhe ü. M.:	2 000 m im Betrieb (Transport 3 000 m)
✓	Schutzart :	- Ohne Schrank: IP54 (Vorderseite MMS-Module). - Im Schrank: IP20 (BASE, ESTOR, ESANA, ETEMP, Rückseite MMS-Module).
✓	Mechanische Festigkeit :	Freier Fall (mit Verpackung) 5 Mal versehentliches Fallenlassen aus : 1 m Höhe, wenn p< 10 kg 0,5 m Höhe von 10 - 40 kg 0,25 m Höhe >40 kg

6.3.1.2. Konformität mit den gesetzlichen Anforderungen und Bestimmungen

Die verschiedenen Systemkomponenten stimmen mit den Anforderungen folgender Normen überein:

- ✓ Spezifische Vorschriften für industrielle Automatikanlagen:
  (funktionelle Eigenschaften, Störungssicherheit, Robustheit, Sicherheit, …)
  ⇨ EN 61131-1/2/3 (IEC 1131-2, IEC 664), EN61326,
  ⇨ CSA 22-2,
  ⇨ UL508.

- ✓ Einhaltung der europäischen Richtlinien (Niederspannung, EMV, Maschinen). **CE Kennzeichnung** unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften der Norm EN 61131-2 – Programmierbare Automaten, Teil 2 – Spezifikationen und Ausrüstungstests.
  Zum Kennenlernen der spezifischen Informationen nach EN 61131-2, wenden Sie sich an den jeweiligen Abschnitt in dieser Broschüre.

- ✓ Elektrische Eigenschaften und Selbstlöschfähigkeit der Isoliermaterialien:
  ⇨ UL 746C,
  ⇨ UL 94

- ✓ Verschmutzungsgrad : 2

- ✓ Mechanische Festigkeit (Details) :
  Vibrationsfestigkeit: EN 61131-2 1994 (§2.1.3.2)
  Frequenzbereich: 10 - 57 Hz,
  Dauerschwingungen: Amplitude 0,0375mm
  Gelegentliche Schwingungen: Amplitude 0,075mm

  Frequenzbereich: 57Hz - 150Hz
  Dauerfrequenz: 0,5 g Dauerbeschleunigung,
  Gelegentliche Frequenz: 1 g Dauerbeschleunigung.
  Entspricht der Norm IEC 68-2-6, Versuch Fc

  Stoßfestigkeit
  Gelegentliche Stöße: 15g, 11ms, Halbsinus.
  Entspricht der Norm IEC 68-2-27, Versuch Fa

- ✓ Emission: entspricht der Norm EN55022 Klasse A

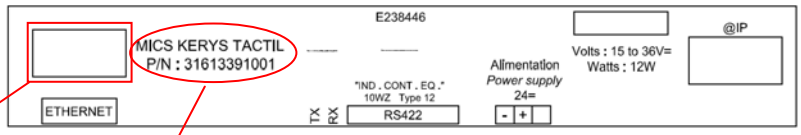
- ✓ Schwankung der Versorgungsspannung: EN61131-2 §6.3.7.3

- ✓ Störsicherheit:
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-2 : Elektrostatische Entladungen bei 4kV bei Kontakt, 8kV in der Luft
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-3 : Strahlungsfeld bei 10V/m von 80MHz bis 1GHz mit Sinusmodulation AM 1kHz
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-4 : Spannungsstöße von 2kV an den Leistungskabeln, 1kV an den Steuerkabeln.
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-5 : Stoßwellen von 2kV zwischen Leitung und Erde, von 1kV zwischen den Versorgungsleitungen und von 1kV in Bezug auf die Erdung für die Signale von langen Schaltkreisen (Leitungen, die aus Gebäuden herausführen oder mit einer Länge von mehr als 30 m).
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-6 : Störfestigkeit gegenüber 3 V Einspeisestrom von 150 kHz bis 80 MHz (kann auf 10V erhöht werden)
  Entspricht der Norm IEC 61000-4-8 : Störfestigkeit gegenüber einem Magnetfeld bei Netzfrequenz bei 30 A/m.

6.3.2 Beschreibung des KERYS

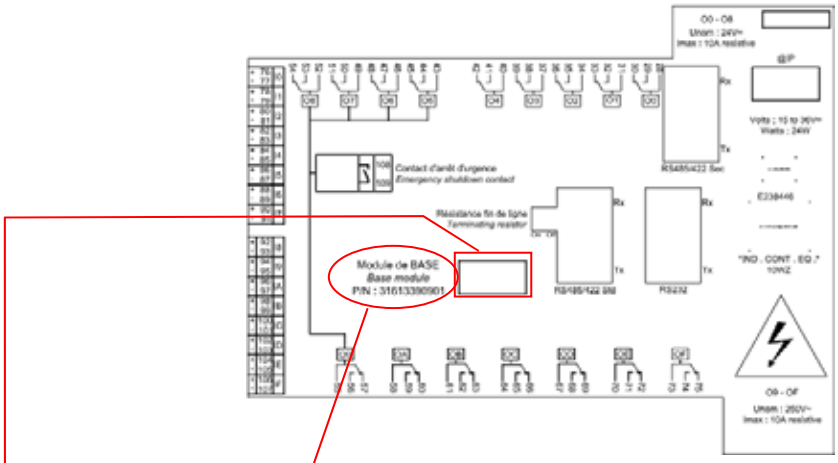
6.3.2.1. Identifizierung der Hardwarekomponenten

Modul MMS KERYS Tactil



MMS-Modul	
P/N : 31613391001	Artikelnummer Modul
D346000/B1	**D346000** : Artikelnummer Hersteller **B1** : Hardwareentwicklungsindex Modul
S/N : 1800	**1800** : Seriennummer, « nicht verknüpft » mit einer Chargennummer (1800 = das 1800. Modul seit Produktionsbeginn)
CHARGE Nr: 08/06	**08** : Herstelljahr (2008) **06** : Herstellwoche (Woche 6)

Grundmodul

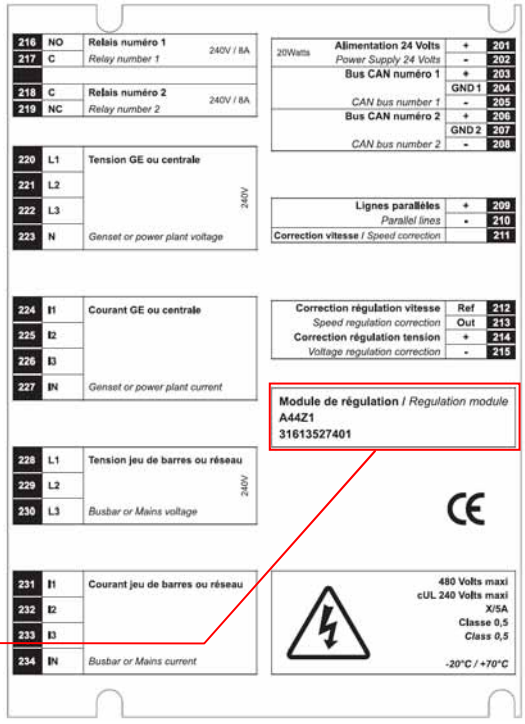


Grundmodul	
P/N : 31613390901	Artikelnummer Modul
D338000/B8	**D338000** : Artikelnummer Hersteller **B8** : Hardwareentwicklungsindex Modul
S/N : 3491	**3491** : Seriennummer, « nicht verknüpft » mit einer Chargennummer (3491 = das 3491. Modul seit Produktionsbeginn)
CHARGE Nr: 07/45	**07** : Herstelljahr (2007) **45** : Herstellwoche (Woche 45)

Regelmodul

Regelmodul	
31613391501	Artikelnummer Modul
A44Z1-G	**A44Z1** : Artikelnummer Hersteller **G** : « Haupt »- Index Hardwareentwicklung Modul
0408A519	**04** : Herstellwoche (Woche 4) **08** : Herstelljahr (2008) **A** : « Neben »- Index Hardwareentwicklung Modul **519** : Seriennummer, « verknüpft » mit einer Chargennummer (*) (519 = das 519. Modul hergestellt in Woche 04 im Jahr 2008)

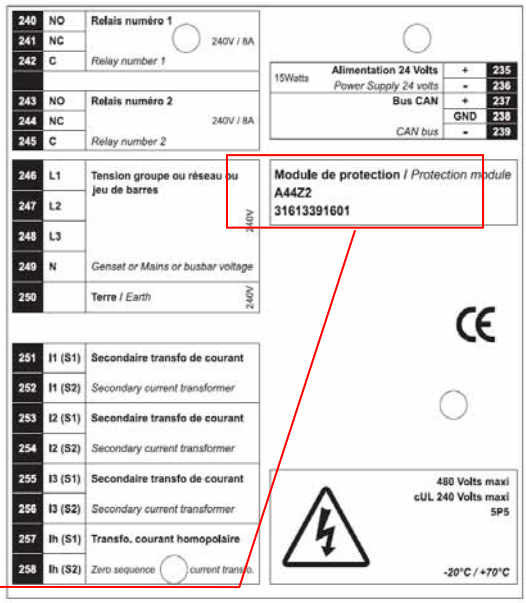
(*) Es können maximal 999 Module mit einer Chargennummer verknüpft werden


216 NO Relais numéro 1 240V / 8A
217 C Relay number 1
218 C Relais numéro 2 240V / 8A
219 NC Relay number 2
220 L1 Tension GE ou centrale
221 L2
222 L3
223 N Genset or power plant voltage 240V
224 I1 Courant GE ou centrale
225 I2
226 I3
227 IN Genset or power plant current
228 L1 Tension jeu de barres ou réseau
229 L2
230 L3 Busbar or Mains voltage 240V
231 I1 Courant jeu de barres ou réseau
232 I2
233 I3
234 IN Busbar or Mains current
20Watts Alimentation 24 Volts + 201
Power Supply 24 Volts - 202
Bus CAN numéro 1 + 203
GND 1 204
CAN bus number 1 - 205
Bus CAN numéro 2 + 206
GND 2 207
CAN bus number 2 - 208
Lignes parallèles + 209
Parallel lines - 210
Correction vitesse / Speed correction 211
Correction régulation vitesse Ref 212
Speed regulation correction Out 213
Correction régulation tension + 214
Voltage regulation correction - 215
Module de régulation / Regulation module
A44Z1
31613527401
480 Volts maxi
cUL 240 Volts maxi
X/5A
Classe 0,5
Class 0,5
-20°C / +70°C

Schutzmodul

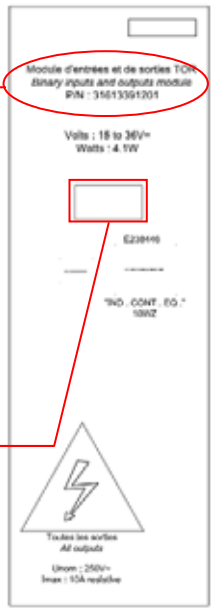
Schutzmodul	
31613391601	Artikelnummer Modul
A44Z2-E	**A44Z2** : Artikelnummer Hersteller **E** : « Haupt »-Index Hardwareentwicklung Modul
4307A035	**43** : Herstellwoche (Woche 43) **07** : Herstelljahr (2007) **A** : « Neben »-Index Hardwareentwicklung Modul **035** : Seriennummer, « verknüpft » mit einer Chargennummer (*) (035 = das 35. Modul hergestellt in Woche 04 im Jahr 2008)

(*) Es können maximal 999 Module mit einer Chargennummer verknüpft werden


240 NO Relais numéro 1 240V / 8A
241 NC
242 C Relay number 1
243 NO Relais numéro 2 240V / 8A
244 NC
245 C Relay number 2
246 L1 Tension groupe ou réseau ou jeu de barres
247 L2
248 L3
249 N Genset or Mains or busbar voltage 240V
250 Terre / Earth 240V
251 I1 (S1) Secondaire transfo de courant
252 I1 (S2) Secondary current transformer
253 I2 (S1) Secondaire transfo de courant
254 I2 (S2) Secondary current transformer
255 I3 (S1) Secondaire transfo de courant
256 I3 (S2) Secondary current transformer
257 Ih (S1) Transfo. courant homopolaire
258 Ih (S2) Zero sequence current transfo
15Watts Alimentation 24 Volts + 235
Power Supply 24 volts - 236
Bus CAN + 237
GND 238
CAN bus - 239
Module de protection / Protection module
A44Z2
31613391601
480 Volts maxi
cUL 240 Volts maxi
5P5
-20°C / +70°C

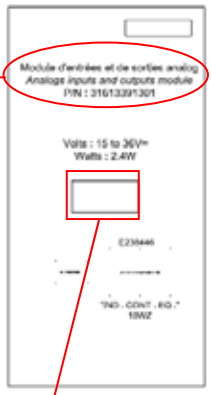
Logisches E/A Modul

Logisches Eingangs/Ausgangsmodul (ESTOR)	
P/N : 31613391201	Artikelnummer Modul
D341000/B1	**D341000** : Artikelnummer Hersteller **B1** : Hardwareentwicklungsindex Modul
S/N : 0250	**0250** : Seriennummer, « nicht verknüpft » mit einer Chargennummer (0250 = das 250. Modul seit Produktionsbeginn)
CHARGE Nr: 06/49	**06** : Herstelljahr (2006) **49** : Herstellwoche (Woche 49)



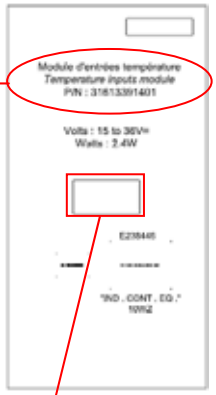
Analoges E/A Modul

Analoges Eingangs/Ausgangsmdoul (ESANA)	
P/N : 31613391301	Artikelnummer Modul
D343000/B1	**D343000** : Artikelnummer Hersteller **B1** : Hardwareentwicklungsindex Modul
S/N : 0200	**0200** : Seriennummer, « nicht verknüpft » mit einer Chargennummer (0200 = das 200. Modul seit Produktionsbeginn)
CHARGE Nr: 06/49	**06** : Herstelljahr (2006) **49** : Herstellwoche (Woche 49)



Temperatureingangsmodul

Temperatureingangsmodul (ETEMP)	
P/N : 31613391401	Artikelnummer Modul
D344000/B1	**D344000** : Artikelnummer Hersteller **B1** : Hardwareentwicklungsindex Modul
S/N : 0150	**0150** : Seriennummer, « nicht verknüpft » mit einer Chargennummer (0150 = das 150. Modul seit Produktionsbeginn)
CHARGE Nr: 06/49	**06** : Herstelljahr (2006) **49** : Herstellwoche (Woche 49)



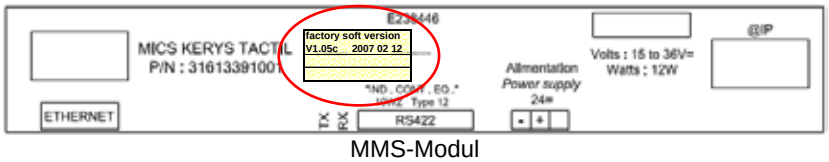
6.3.2.2. Identifizierung der Softwarekomponenten

Nur die Komponenten Grundmodul, MMS-Modul, Regelmodul und Schutzmodul besitzen eine Bordsoftware.
Eine « Softwareversion » dient zur Identifizierung eines in einer Komponente implementierten Programms.

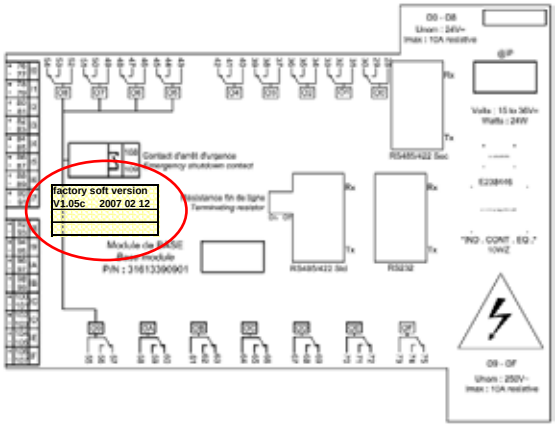
V1.05c1	**V** : als Softwareversion **1.05** : Überarbeitung, eine Kombination aus 3 Ziffern **c** : Kennzahl der Hauptüberarbeitung **1** : Kennzahl der Nebenüberarbeitung, verwendet für besondere Angelegenheiten
2007_02_12	Datum der Softwareversion in angelsächsischer Notierung (Jahr, Monat, Tag)

Kommt es im Laufe der Produktlebenszeit zu einer Aktualisierung der Softwareversion (Entwicklung, Verbesserungen, ...), so wird die neu implementierte Softwareversion händisch in ein reserviertes Feld geschrieben. Die alte Softwareversion wird dann ausgestrichen.	**factory soft version** **V1.05c 2007 02 12**

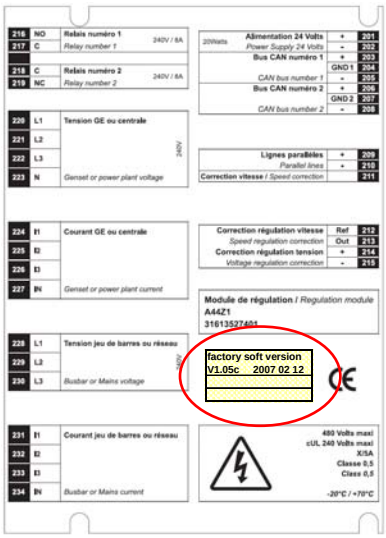
Anbringung der Versionsetiketten



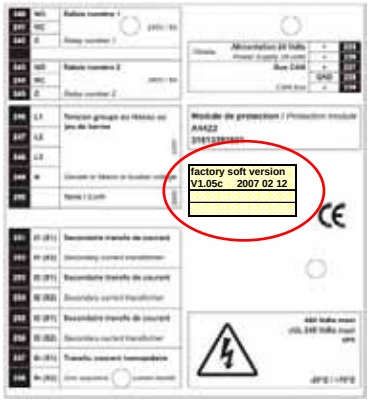
MMS-Modul



Grundmodul



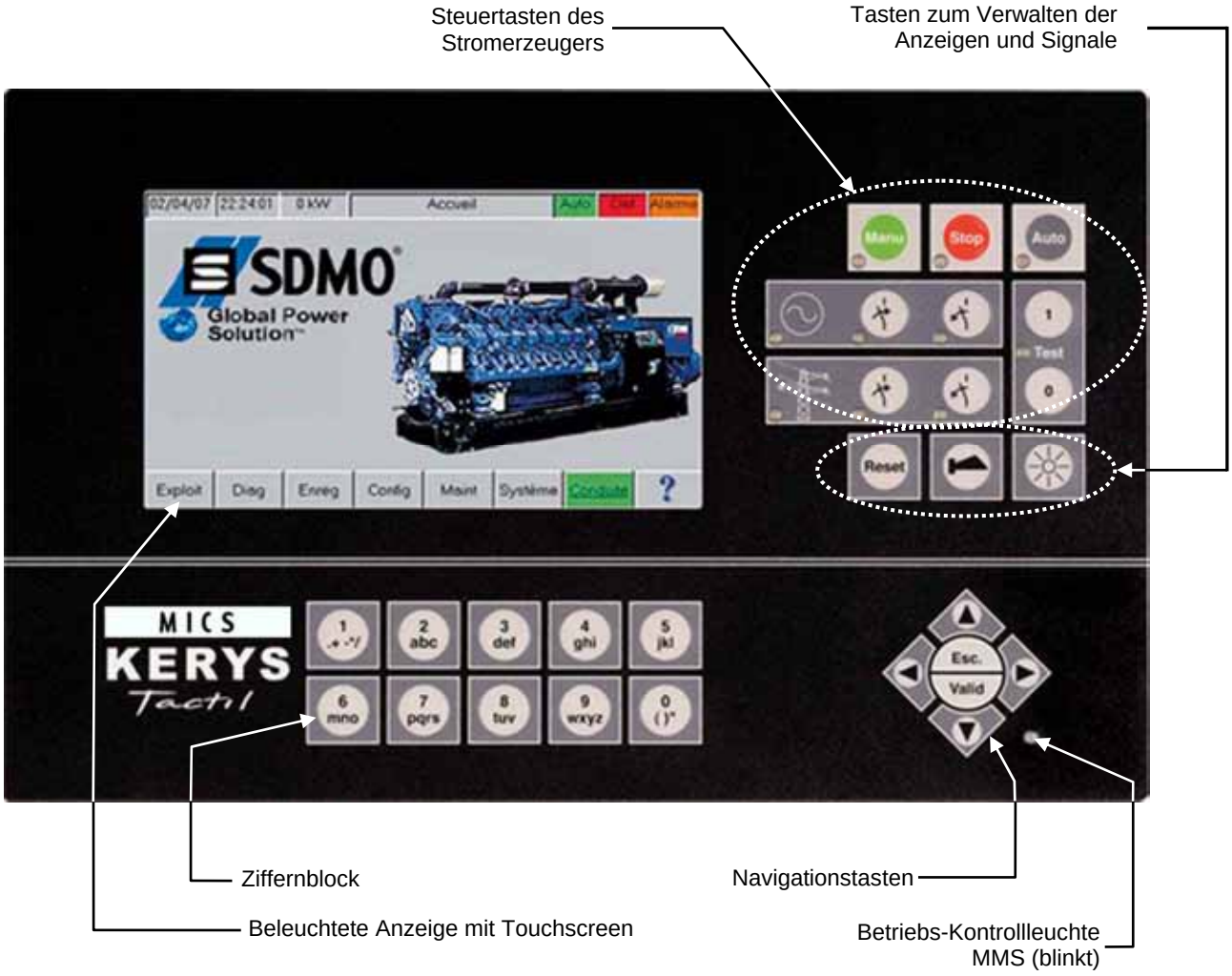
Regelmodul



Schutzmodul

6.3.3 Beschreibung der Mensch-Maschine Schnittstelle (MMS)

6.3.3.1. Die Mensch-Maschine Schnittstelle

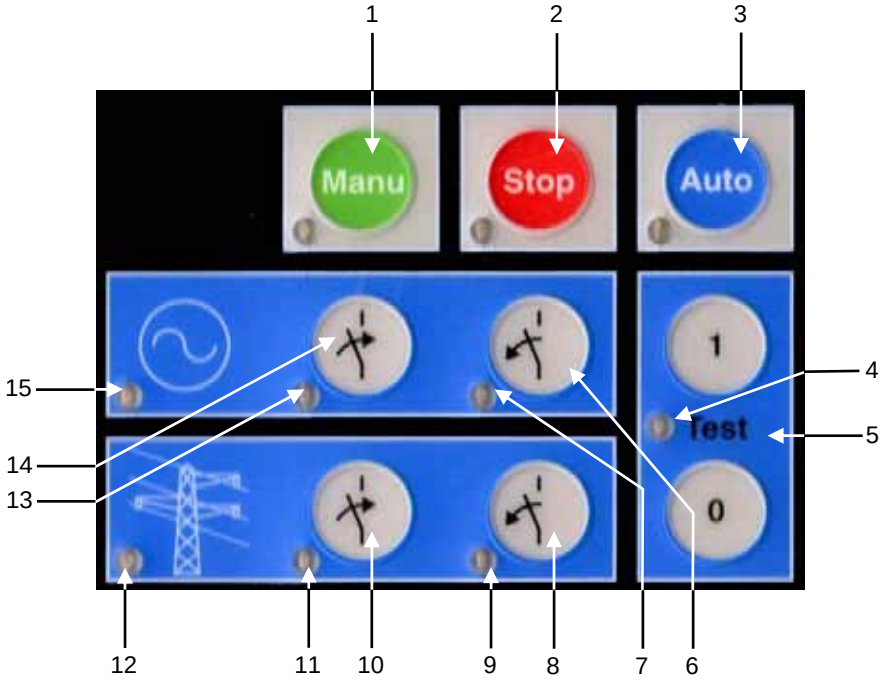


<u>Das Display</u>

Das Display hat folgende Eigenschaften:

- 7-Zoll-TFT-Farbmonitor, Format 16/9, 65536 Farben
- Abmessungen 154 mm x 86 mm
- von hinten über Neonröhre beleuchtet
- Auflösung 480 x 234 Bildpunkte
- Touchscreen-Feld (8 Spalten x 8 Zeilen).

Die Tasten zur Steuerung des Stromerzeugers



1 Auswahl des manuellen Modus. Die eingeschaltete Kontrollleuchte zeigt an, dass der Modus aktiv ist
2 Auswahl des Modus "Stopp". Die eingeschaltete Kontrollleuchte zeigt an, dass der Modus aktiv ist
3 Auswahl des « Auto »- Modus. Die eingeschaltete Kontrollleuchte zeigt an, dass der Modus aktiv ist
4 Kontrollleuchte Test läuft
5 Im « Auto »-Modus : Abruf der Testsequenz (Leerlauftest / Test unter Last) (*)
Im manuellen Modus: Starten und Abschalten des Motors
6 Schalter zum Öffnen des Schutzschalters des Stromerzeugers
7 Kontrollleuchte SE-Schutzschalter offen
8 Schalter zum Öffnen des Netz-Schutzschalters
9 Kontrollleuchte Netz-Schutzschalter offen
10 Schalter zum Schließen des Netz-Schutzschalters
11 Kontrollleuchte Netz-Schutzschalter geschlossen
12 Kontrollleuchte Netzspannung vorhanden
13 Kontrollleuchte SE-Schutzschalter geschlossen
14 Schalter zum Schließen des Schutzschalters des Stromerzeugers
15 Kontrollleuchte Spannung im Stromerzeuger vorhanden

(*) Die Testanforderung öffnet ein Bildschirmfenster mit der Wahlmöglichkeit « Test unter Last » oder « Leerlauftest ».

Die Tasten zur Steuerung der Anzeigen und Signale

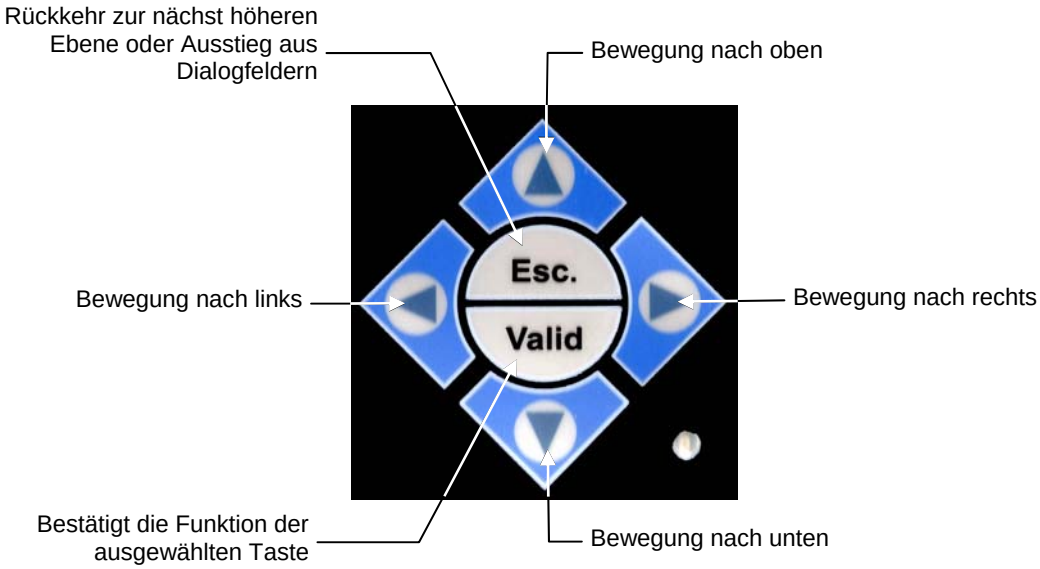
Die Taste

dient zum Löschen von Fehlermeldungen.

Die Taste schaltet den Warnton ab.

Die Taste bewirkt einen Test der Kontrollleuchten auf der Vorderseite des MMS-Moduls.

Die Navigationstasten
Die Navigation in den Menüs ist auch über die Tastatur möglich.



Durch Eingabe der entsprechenden Navigationskennzahl mit den Zifferntasten kann man auch direkt in ein Menü gelangen.

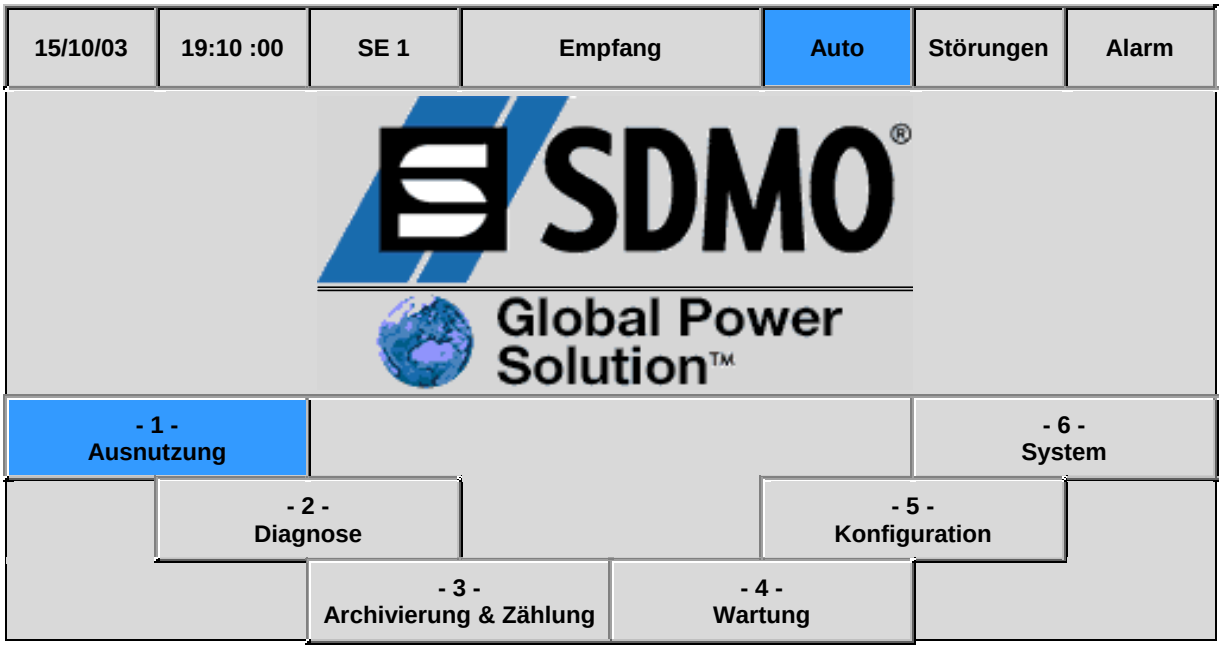
Die alphanumerischen Tasten
Sie ermöglichen die Eingabe der auf ihnen stehenden Zeichen durch aufeinanderfolgendes Drücken. Die eingegebenen Buchstaben erscheinen in der Reihenfolge, in der sie auf der Taste stehen.

6.3.3.2. Navigation in den Bildschirmseiten

Es gibt drei Typen:
- der Startbildschirm,
- die Navigationsbildschirme,
- die Informations- und Konfigurationsbildschirme.

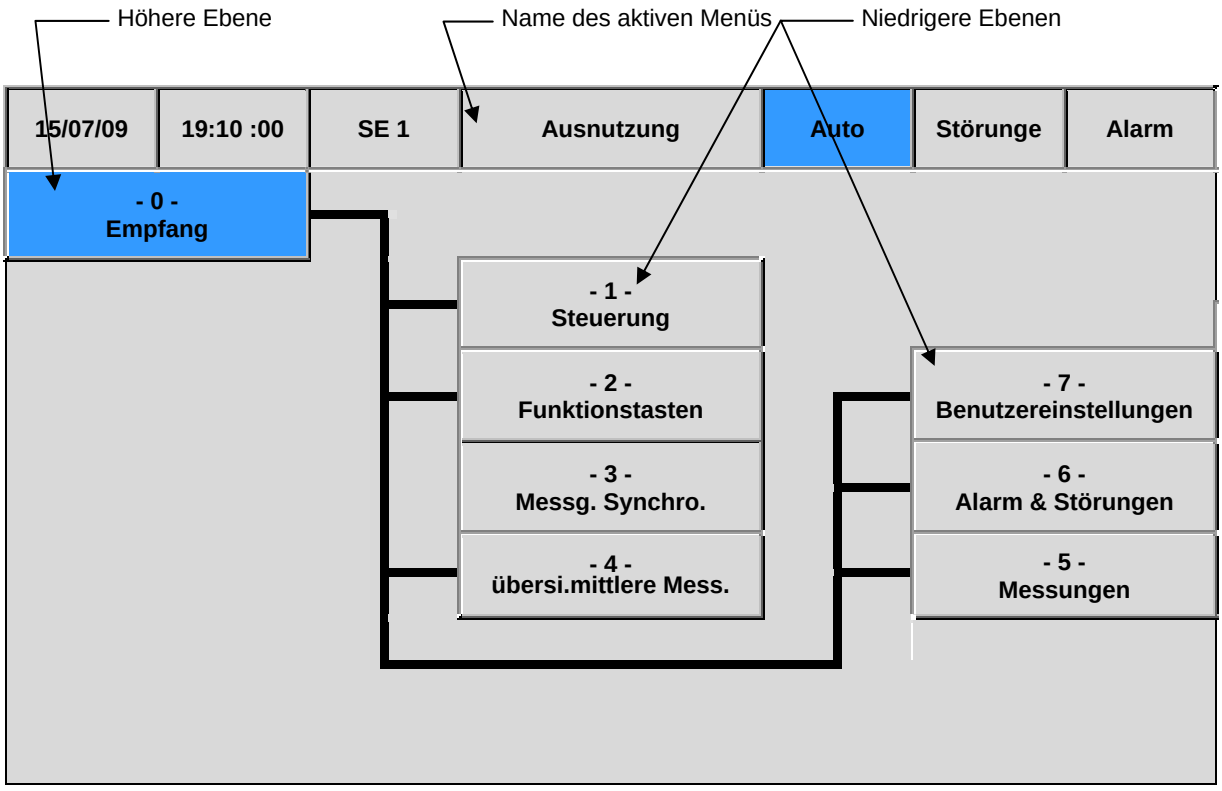
Der Startbildschirm

Diese Bildschirmseite ist der Eingang zu dem System. Er bietet den Zugang zu den wichtigsten Navigationsfunktionen.



Navigationsbildschirme

Diese Bildschirmseiten ermöglichen den Zugang zu den verschiedenen Menüs und Untermenüs.

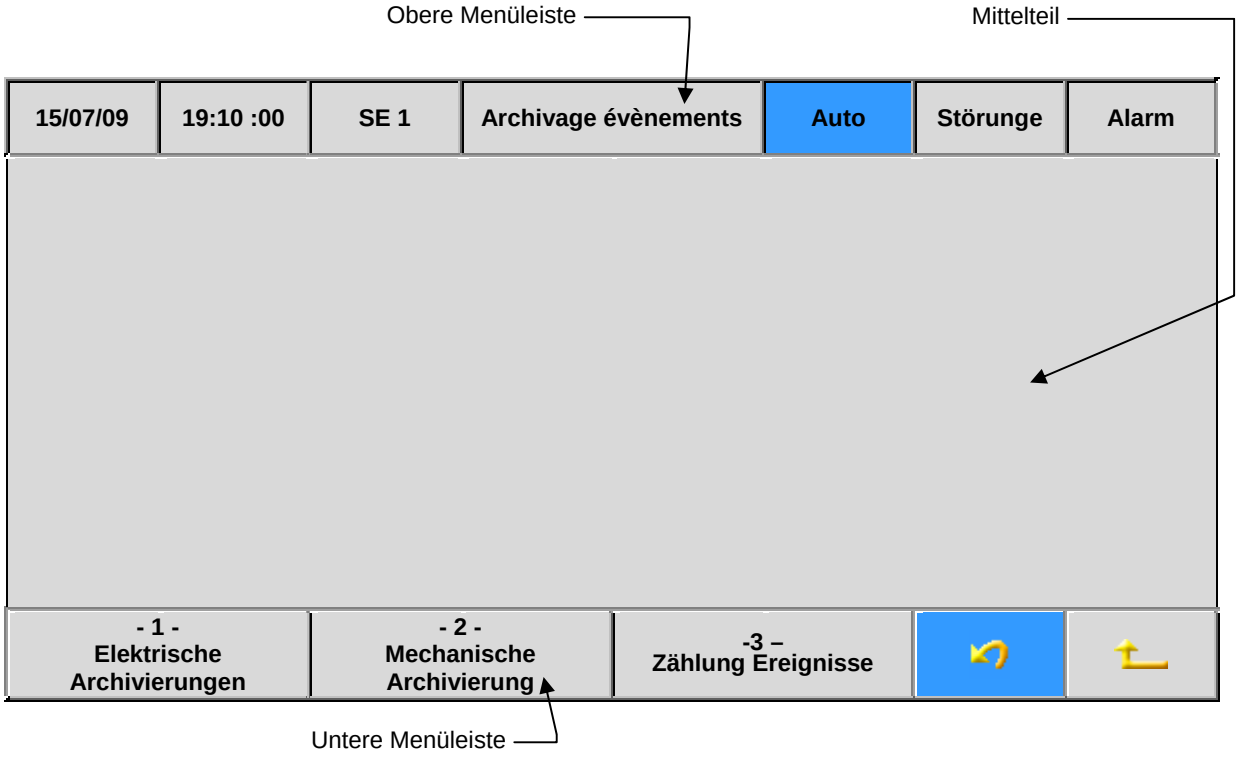


Bei Betätigung einer Taste wird die Struktur der untergeordneten Ebene angezeigt, wenn eine solche existiert, oder der entsprechende Informationsbildschirm.
Der Zugang zu einem Untermenü ist auch durch Drücken der entsprechenden Zifferntaste möglich.
Beispiel: Durch Drücken der Taste « 1 » im Ziffernblock gelangt man direkt zur Bildschirmseite « Steuerung ».

Bildschirmseiten Betrieb und Bildschirmseiten Konfiguration

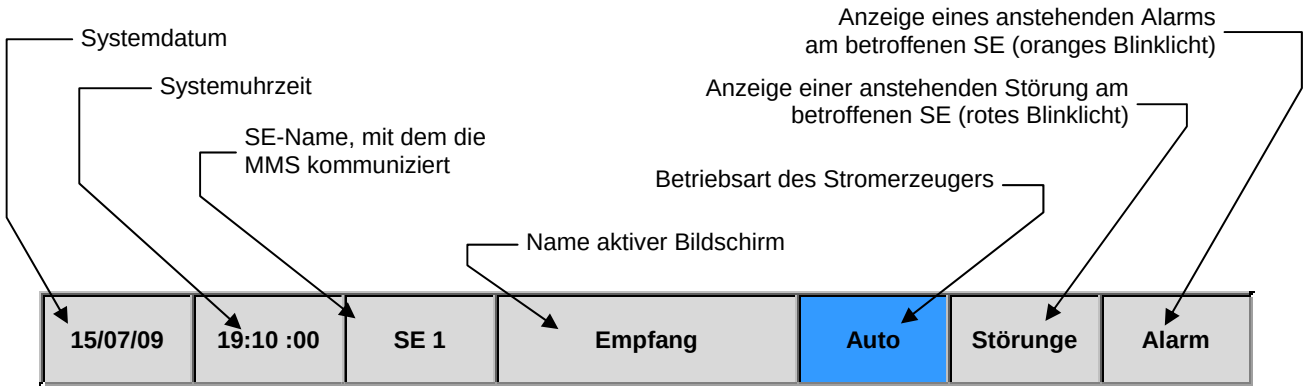
Diese Bildschirmseiten enthalten die Informationen und Steuerungen in Bezug auf das aktive Menü.
Sie sind in drei Bereiche unterteilt:

- eine obere Menüleiste, die allen Bildschirmtypen gemein ist,
- der zentrale Bereich, in dem die für das ausgewählte Menü spezifischen Informationen angezeigt werden,
- eine untere Menüleiste.

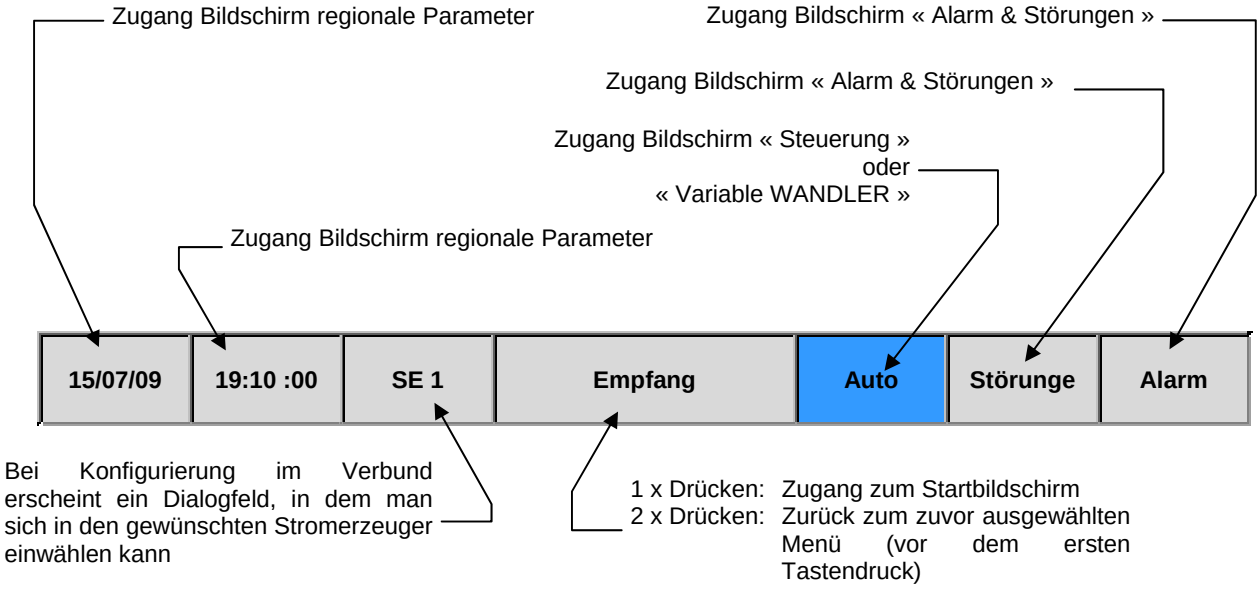


Obere Menüleiste

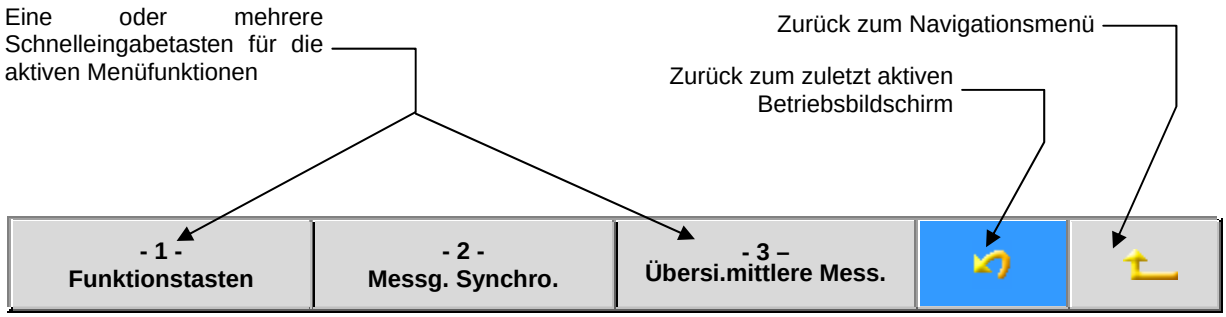
Angaben



Steuerungen


Zugang Bildschirm regionale Parameter
Zugang Bildschirm « Alarm & Störungen »
Zugang Bildschirm « Alarm & Störungen »
Zugang Bildschirm « Steuerung »
oder
« Variable WANDLER »
Zugang Bildschirm regionale Parameter
15/07/09
19:10 :00
SE 1
Empfang
Auto
Störunge
Alarm
Bei Konfigurierung im Verbund erscheint ein Dialogfeld, in dem man sich in den gewünschten Stromerzeuger einwählen kann
1 x Drücken: Zugang zum Startbildschirm
2 x Drücken: Zurück zum zuvor ausgewählten Menü (vor dem ersten Tastendruck)

Untere Menüleiste



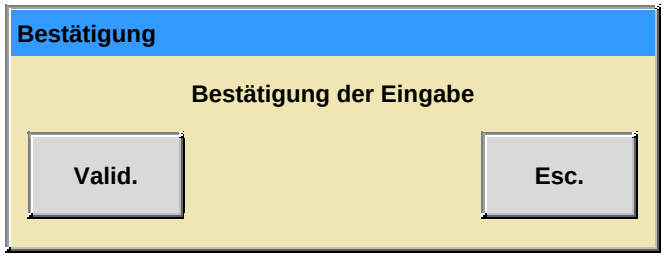
Das Anmeldedialogfeld

Die Anmeldedialogfelder

Um die Eingabe von Informationen (Parametern, Texten) zu erleichtern, gibt es spezielle Bildschirmseiten – sogenannte « Dialogfelder », die je nach Bedarf erscheinen.

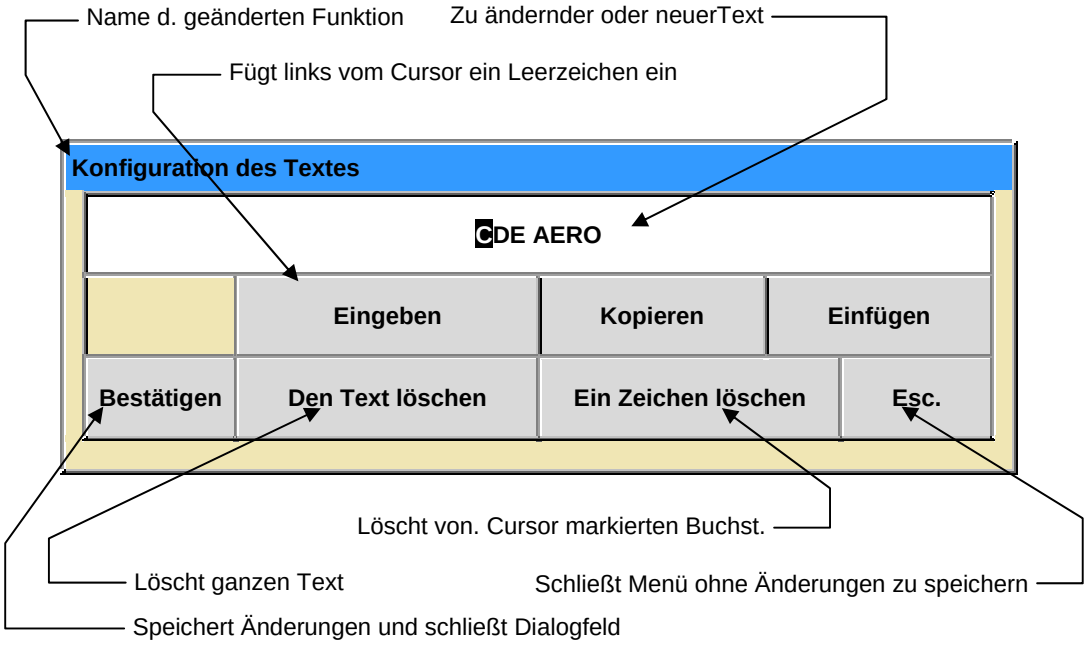
Bestätigung einer Menüeingabe

Nach Änderung eines Wertes im Menü erscheint folgendes Dialogfeld:



Mit der Eingabe-Taste "**Valid.**" (**Bestätigung**) wird die Änderung gespeichert; mit der Escape-Taste "**Esc.**" wird sie annulliert.

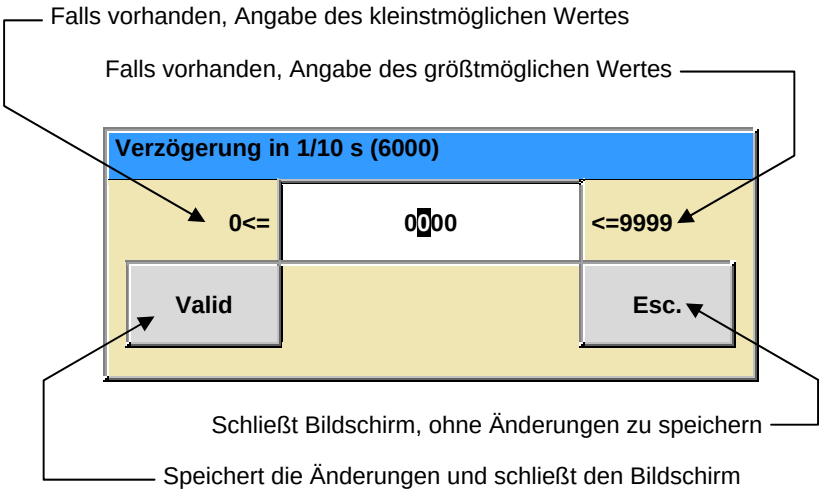
Texteingabe



Mit dem Pfeil « rechts » oder « links » auf der Tastatur bewegt man sich im Text.
Die Eingabe der Zeichen erfolgt über die alphanumerischen Tasten der Tastatur.

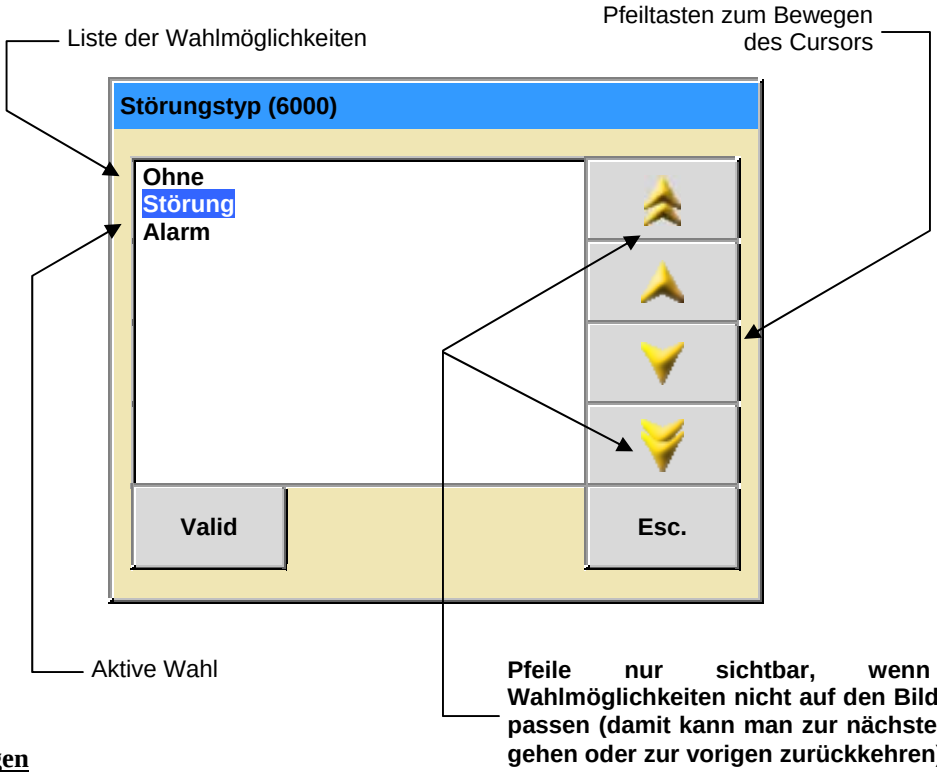
Eingabe von numerischen Werten

Die Kopfzeile des Fensters gibt die Art des eingegebenen Wertes, seine Einheit und die betreffende Variable an.
Diese Angaben hängen von der Art des geänderten Parameters ab.



Auswahl aus einer Liste

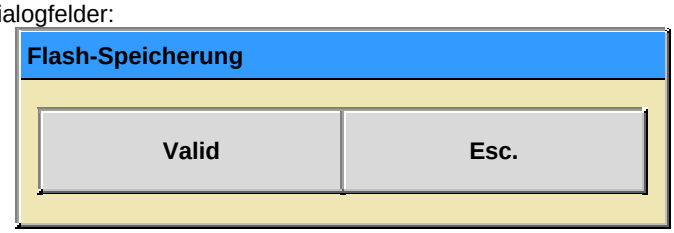
Die Kopfzeile des Fensters beschreibt den zur Auswahl stehenden Parameter.

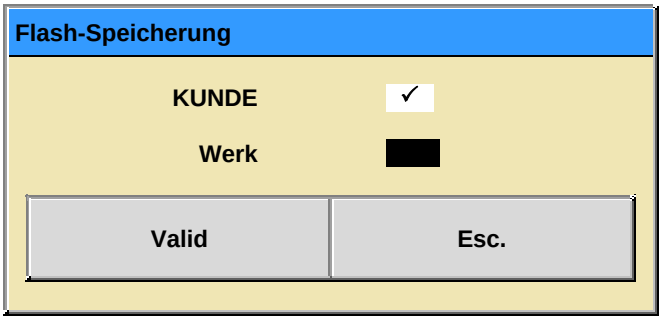


Speichern von Änderungen

Nach der Änderung eines Parameters werden die neuen Daten im Arbeitsspeicher abgelegt, was bedeutet, dass die Änderungen bei einer Stromunterbrechung verloren gehen. Daher ist es erforderlich, diese Werte in den Festplattenspeicher zu verschieben. Dieser Vorgang heißt « Flash-Speicherung ».

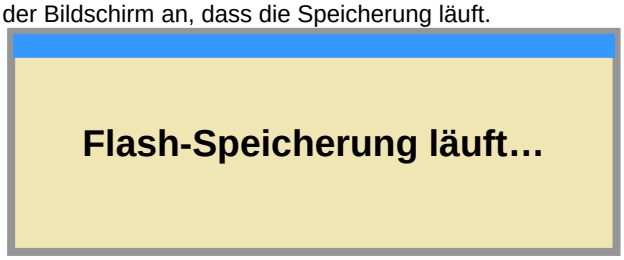
Nach einer Änderung blinkt oben links am Bildschirm eine rote Anzeige « Speicherung durchzuführen ». Drückt man auf diese Anzeige, so erscheinen folgende Dialogfelder:





Es ist immer « Kunde » zu wählen

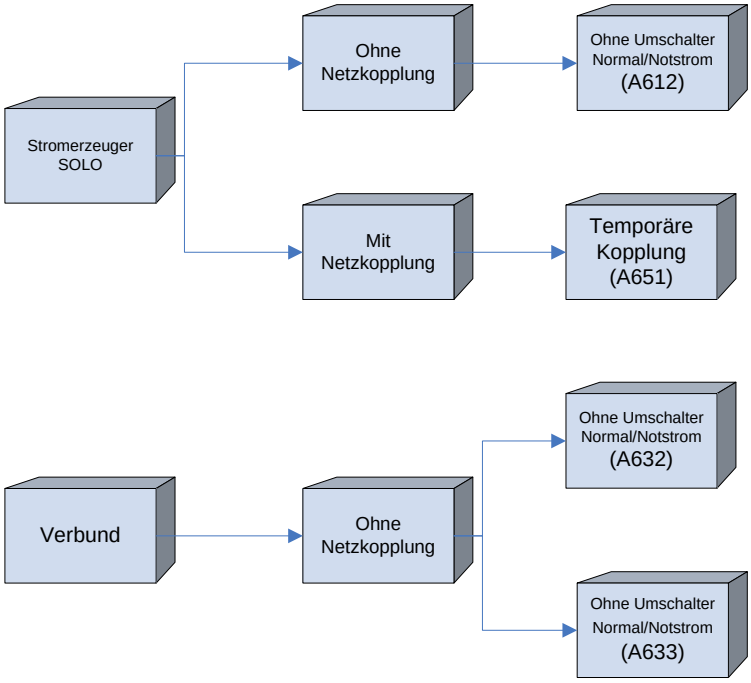
Durch Drücken auf « Valid. » (Bestätigung) wird der Vorgang ausgelöst, bei Drücken von "Esc." wird sie abgebrochen.
Während des Speichervorgangs zeigt der Bildschirm an, dass die Speicherung läuft.



6.3.4 Konfigurationen

6.3.4.1. Funktionsprinzip

Es gibt folgende Betriebsarten:



- Alleinbetrieb eines Stromerzeugers ohne Kopplung.
- Keine Steuerung des Umschalters Normal/Notstrom (INS) durch Kerys.

- Alleinbetrieb eines Stromerzeugers im Automatikbetrieb.
- Temporäre Kopplung bei Netzrückkehr, nach einem Netzausfall.

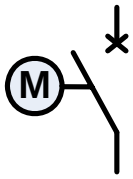
- Betrieb eines Verbundes ohne Netzkopplung.
- Keine Steuerung des Umschalters Normal/Notstrom (INS) durch Kerys.
- Verbindung der Stromerzeuger des Verbundes durch Parallelschaltungen.

- Betrieb eines Verbundes ohne Netzkopplung.
- Keine Steuerung des Umschalters Normal/Notstrom (INS) durch Kerys.
- Verbindung der Stromerzeuger des Verbundes durch CAN Bus

Hinweis:

Ohne Kopplung: Der Umschalter ist mit einer elektrischen und mechanischen Verriegelung ausgestattet.
Mit Kopplung: Der Umschalter ist nicht mit einer elektrischen und mechanischen Verriegelung ausgestattet.

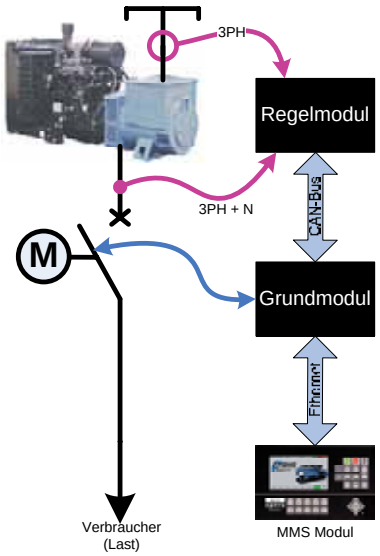
6.3.4.2. Legenden

	Elektrischer Schutzschalter
	Kommunikation von A nach B und von B nach A
	Nur Kommunikation von A nach B
3 PH	Information « Strom » 3 PH = 3 Phasen
3 PH + N	Information « Spannung » 3 PH + N = 3 Phasen + Nullleiter

6.3.4.3. Konfiguration als Solobetrieb

Ohne Umschalter Normal/Notstrom(A612)
Diese Konfiguration ist vorgesehen für:

- ✓ Erzeugung von elektrischem Strom an einer Anlage auf Befehl einer externen Startvorrichtung (stromloser Kontakt).
- ✓ Erzeugung von elektrischem Strom an einer Anlage im Dauerbetrieb.



Betriebsart Automatik (Kerys im « AUTO » Modus)

Verlust der Netzspannung

- Anforderung zum Start des Stromerzeugers (stromloser Kontakt, Schalter, Zeituhr,...).
- Drehzahl und Spannung des Stromerzeugers nehmen zu.
- Schließen des Leistungsorgans des Stromerzeugers nach Stabilisierung von Spannung und Frequenz.

Zurück zur Netzspannung

- Stromlosen Kontakt, Schalter, Zeituhr öffnen,...
- Abkühlzeit.
- Abschalten des Stromerzeugers und Standbybetrieb.

Funktion im DAUERBETRIEB (Kerys im « AUTO » Modus)

Beginn DAUERBETRIEB

- Anforderung zum Start des Stromerzeugers (stromloser Kontakt, Schalter, Zeituhr,...)
- Drehzahl und Spannung des Stromerzeugers nehmen zu
- Schließen des Leistungsorgans des Stromerzeugers nach Stabilisierung von Spannung und Frequenz

Die Anlage wird vom Stromerzeuger versorgt.

Abschalten des DAUERBETRIEBS

- Stromlosen Kontakt, Schalter, Zeituhr, … öffnen
- Leistungsorgan des Stromerzeugers öffnen
- Abkühlzeit
- Abschalten des Stromerzeugers und Standbybetrieb

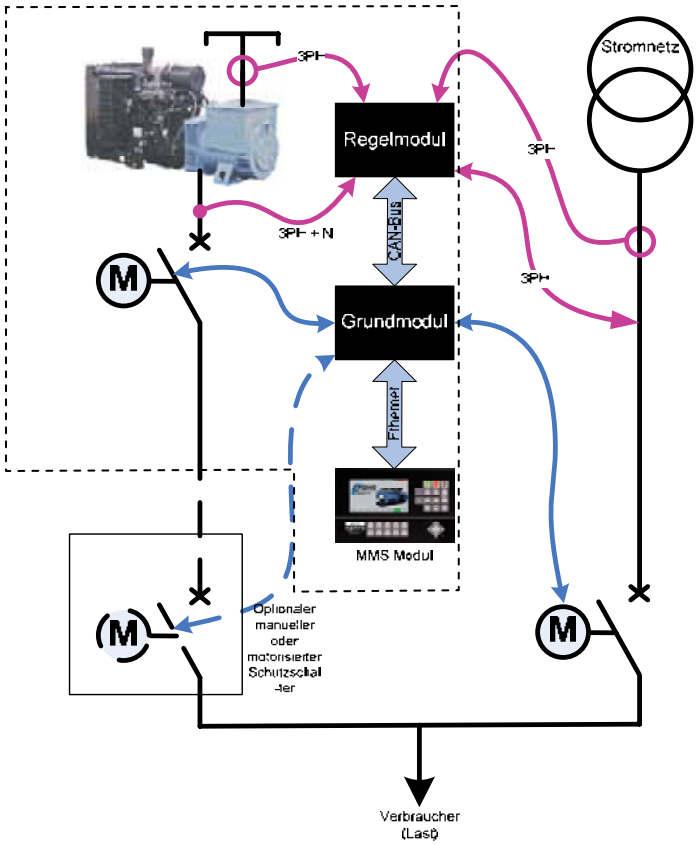
Der Kerys bleibt im « AUTO » Modus.

Manueller Betrieb des Stromerzeugers
Diese Betriebsart wird durch Drücken der Taste « MANU» (an der Vorderseite des MMS Moduls) gewählt. Die Bedienperson kann den Stromerzeuger jetzt mit der MMS Tastatur ein- und ausschalten. Das Leistungsorgan des Stromerzeugers wird ebenfalls über die Tasten der MMS geschlossen. Die Sicherheitseinrichtungen des Stromerzeugers bleiben in dieser Betriebsart aktiv.

Bei dieser Betriebsart trägt die Bedienperson die Verantwortung.

Temporäre Netzkopplung (A651)
Diese Konfiguration ist vorgesehen für:

- ✓ Notstromversorgung einer Anlage auf Grund eines Netzverlustes. Die Rückkehr zum Stromnetz erfolgt über eine temporäre Kopplung mit Übertragung der Last vom Stromerzeuger an das Netz.
- ✓ Einen DAUERBETRIEB des Stromerzeugers.
- ✓ Betrieb in Form einer temporären Kopplung für Sondertarife des Stromversorgers wie EJP* - (Informationen werden über stromlose Kontake übermittelt).



(*) Der EJP (Löschung Spitzentag) ist eine Besonderheit des französischen Stromnetzes.

Automatikbetrieb (Kerys im « AUTO » Modus) (temporäre Kopplung bei « Netzrückkehr »)

Verlust der Netzspannung

- Die Umschaltzeit bei Netzverlust ist einstellbar. (gesteuert von Kerys oder einem Stromnetzerkennungsmodul).
- Startbefehl Stromerzeuger.
- Die Drehzahl fährt hoch, die Spannung steigt.
- Öffnung des netzseitigen Leistungsorgans.
- Nach Stabilisierung der Spannung und Frequenz wird das Leistungsorgan des Stromerzeugers geschlossen.

Zurück zur Netzspannung

- Die Umstellzeit bei der Rückkehr zum Stromnetz ist einstellbar. gesteuert von Kerys oder einem Stromnetzerkennungsmodul).
- Synchronisierung des Stromerzeugers mit dem Netz.
- Nach der Synchronisierung wird das Leistungsorgan des Netzes geschlossen.
- Einspeisung der Wirk- und Blindleistung des Stromerzeugers in das Stromnetz in einer vorher festgelegten Rampe . Die Rampe beträgt maximal 10 Sekunden für die Übertragung der Nennleistung des Stromerzeugers. Die Abschaltung des Leistungsorgans des Stromerzeugers erfolgt, wenn die Leistung am Stromerzeuger die Untergrenze erreicht.
- Öffnung des Leistungsorgans des Stromerzeugers.
- Abkühlzeit.
- Abschaltung des Stromerzeugers und Standbybetrieb.

Der Kerys bleibt im « AUTO » Modus.

Funktionsweise im DAUERBETRIEB (Kerys im « AUTO » Modus) (Temporäre Kopplung « hin und zurück»)

Beginn DAUERBETRIEB

- Startbefehl Stromerzeuger
- Die Drehzahl fährt hoch, die Spannung steigt
- Nach Stabilisierung der Drehzahl und Spannung am Stromerzeuger, Befehl zur Synchronisierung des Stromerzeugers mit dem Stromnetz.
- Nach der Synchronisierung wird das Leistungsorgan des Stromerzeugers geschlossen.
- Einspeisung der Wirk- und Blindleistung des Netzes in den Stromerzeuger in einer im Voraus festgelegten Rampe. Die Rampe beträgt maximal 10 Sekunden für die Übertragung der Nennleistung des Stromerzeugers. Die Abschaltung des Leistungsorgans des Stromerzeugers erfolgt, wenn die Leistung am Stromerzeuger die Untergrenze erreicht.
- Öffnung des netzseitigen Leistungsorgans.

Die Anlage wird vom Stromerzeuger versorgt.

Ende DAUERBETRIEB

- Befehl Dauerbetrieb öffnen.
- Synchronisierung des Stromerzeugers mit dem Netz.
- Netzseitiges Leistungsorgan schließen.
- Einspeisung der Wirk- und Blindleistung des Stromerzeugers in das Netz.
- Leistungsorgan des Stromerzeugers öffnen.
- Abkühlzeit.
- Abschaltung und Standbybetrieb.

Der Kerys bleibt im « AUTO » Modus.
Die Anlage wird vom Netz gespeist.

Manueller Betrieb des Stromerzeugers

Diese Betriebsart wird durch Drücken der Taste « MANU» gewählt. Die Bedienperson kann den Stromerzeuger jetzt mit der MMS Tastatur zu- und wegschalten. Das Schließen des Leistungsorgans erfolgt manuell durch die manuelle Synchronisierung des Stromerzeugers mit dem Netz unter Verwendung der Tasten « +F », « -F », « +U », « -U ». Die Lastübertragung erfolgt weiterhin automatisch. Die Sicherheitseinrichtungen des Stromerzeugers bleiben in dieser Betriebsart aktiv.

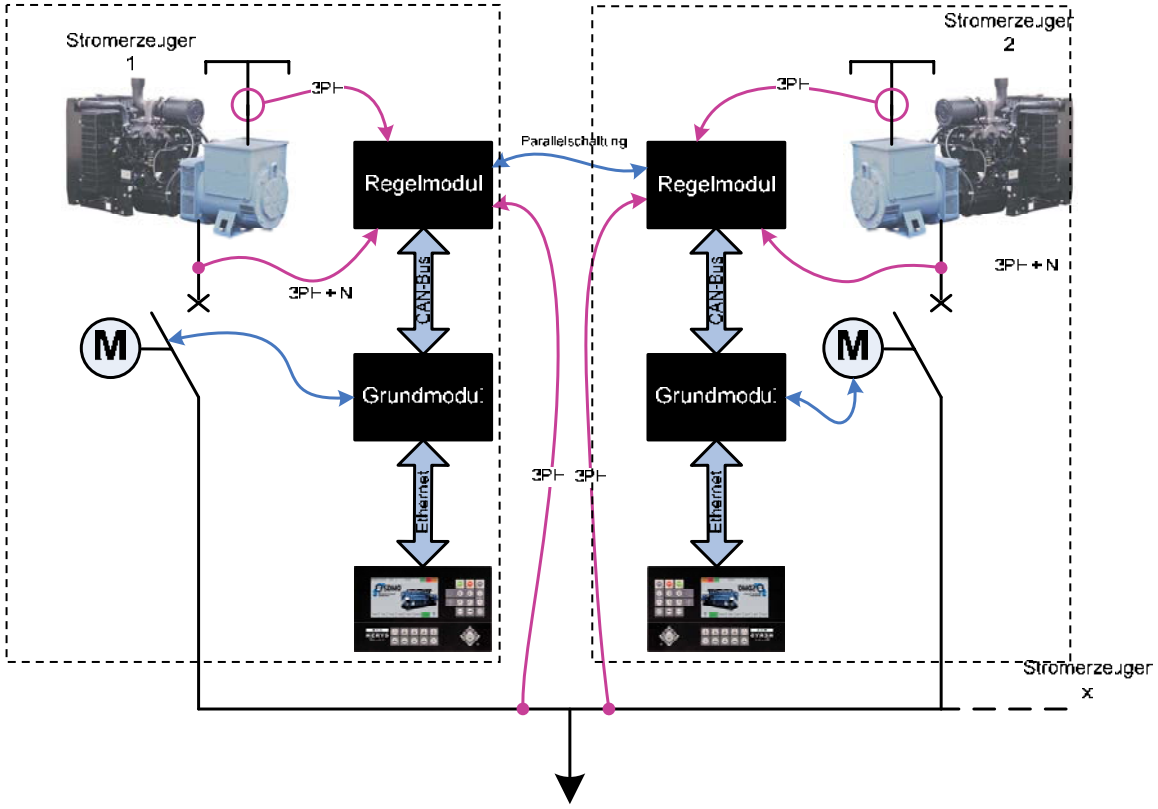
Bei dieser Betriebsart trägt die Bedienperson die Verantwortung.

6.3.4.4. Konfiguration im Verbund (mehrere Stromerzeuger parallelgeschaltet)

Ohne allgemeinen Teil und ohne Umschalter Normal/Notstrom (A632)

Diese Konfiguration ist vorgesehen für:

- ✓ Die Notstromversorgung einer Anlage auf Grund einer Netzverlustes (die Netzabschaltung wird nicht von Kerys verwaltet). Die Rückkehr zum Stromnetz erfolgt durch Umschaltung Normal/Notstrom mit selbstgesteuertem Umschalter (nicht von Kerys verwaltet).
- ✓ Funktion des Stromerzeugers im DAUERBETRIEB.
- ✓ Funktion nach Sondertarifen des Stromversorgers wie EJP*. (Informationen werden über stromlose Kontake übermittelt).
- ✓ Eine Regelung der Wirkleistung (Drehzahl der Stromerzeuger) durch parallele Leitungen zwischen allen Regelmodulen.



(*) Der EJP-Tarif (Löschung am Spitzentag) ist eine Eigenheit des französischen Stromnetzes.

Anmerkung 1 : Bei dieser Betriebsart wird die Blindleistung nicht geregelt (Spannung der Stromerzeuger) - die Stromerzeuger arbeiten mit gleicher Regelgüte.

Anmerkung 2 : In einer Anlage vom Zentraltyp (mehrere Stromerzeuger parallelgeschaltet) sind zwei Verschaltungsmethoden möglich :

- Kopplung bei Stillstand.
- Kopplung im Betrieb.

Prinzip der Kopplung bei Stillstand

- Schließen aller Leistungsorgane der Stromerzeuger.
- Start aller Stromerzeuger.
- erreicht die Drehzahl 1450 U/min, wird an allen Stromerzeugern der Befehl zur Erregung aktiviert.
- Die in jedem Stromerzeuger erzeugte Spannung steigt allmählich an, wobei sie überall gleich ist.
- Die Stromerzeuger pendeln sich dann bei 1500 U/min und 400 V 50 Hz ein.

Werden nach dem gemeinsamen Hochlaufen auf Grund des Leistungsbedarfs der Anlage nicht alle Stromerzeuger des Verbundes benötigt, schaltet die Leistungssteuerung einen oder mehrere Stromerzeuger ab.
Ein erneutes Hochfahren des (oder dieser) Stromerzeuger(s) hängt von der Last und der damit verbundenen Leistungssteuerung ab.
Wird aber ein Stromerzeuger wieder an eine Sammelschiene gekoppelt, an der bereits eine Last hängt, so erfolgt diese « Wiederankopplung“ selbstverständlich im Betrieb und nicht bei Stillstand.

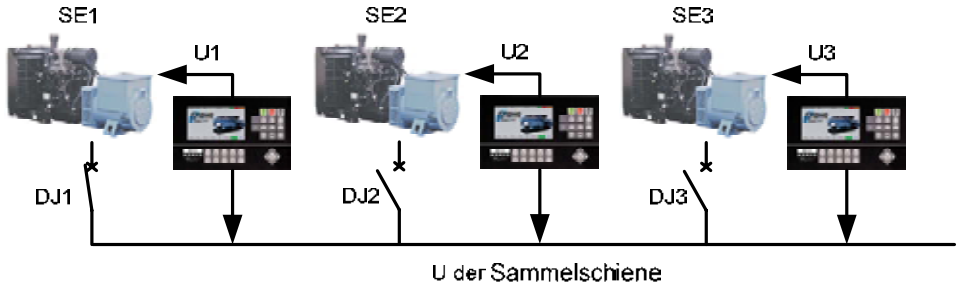
Prinzip der Kopplung im Betrieb

Mit der Schaltung im Betrieb können, wie der Name besagt, alle Stromerzeuger (in Spannung und Frequenz) an eine Sammelschiene gekoppelt werden, die von einem zu Beginn als Master definierten Stromerzeuger gespeist wird.
Jedem Kerys wird eine Nummer zugeordnet (von 1 bis 15). Diese Nummer dient nur zur Festlegung der IP-Adresse jedes Kerys für die Kommunikation über Ethernet, und zum Laden der Programme.
Jeder Kerys bekommt auch eine zweite Nummer (von 1 bis 15), die die Priorität festlegt.

Beispiel : Es wird ein Verbund von 8 Stromerzeugern angenommen.

SE	1	2	3	4	5	6	7	8
Priorität	08	07	06	05	04	03	02	01

Mit den Nummern der ersten Zeile wird jedem Kerys eine IP-Adresse zugeordnet. Die Nummern der zweiten Zeile definieren die Priorität.
So gilt der Kerys Nr. 8 mit der Priorität 01 als Master-Stromerzeuger und schließt seinen Datenfluss als erster ab. Die anderen Stromerzeuger synchronisieren sich sodann der Reihe nach auf der Hauptsammelschiene und entnehmen ihr die Daten über Spannung, Frequenz, Phasenverschiebung (siehe Skizze).



Beispiel mit 3 Stromerzeugern (SE):
- Der Schutzschalter DJ1 ist geschlossen, die Spannung liegt an der Sammelschiene an.
- Kerys 2 analysiert die Differenz zwischen U2 und dem U der Sammelschiene, bevor er sich dazuschaltet.
- Kerys 3 analysiert die Differenz zwischen U3 und dem U der Sammelschiene, bevor er sich dazuschaltet.

Jeder Kerys schließt unabhängig von seinem Nachbarn seinen Datenfluss auf der Hauptsammelschiene ab.

Leistungssteuerung

Die Leistungssteuerung kommt zum Einsatz, sobald zwei Stromerzeuger gekoppelt sind. Mit der Leistungssteuerung lässt sich durch ständiges Abfragen der vom Verbraucher benötigten Leistung die Anzahl der in Betrieb befindlichen Stromerzeuger am besten ermitteln.

Nehmen wir zum Beispiel einen Verbund von 4 Stromerzeugern mit 600 kW.
Die Grenzwert-Regelanzeige (1-7-3-3) liefert folgende Daten :

Grenzwert 1 SE => 2 SE	75%	450 kW	Grenzwert 2 SE => 1 SE	30 %	360 kW
Grenzwert 2 SE => 3 SE	75%	900 kW	Grenzwert 3 SE => 2 SE	30 %	540 kW
Grenzwert 3 SE => 4 SE	75%	1350 kW	Grenzwert 4 SE => 3 SE	30 %	720 kW

Die maximale verfügbare Leistung beträgt 600 x 4 = 2400 kW. Ausgehend von der Hypothese, dass ein einziger Stromerzeuger in Betrieb ist, ergibt sich bei einer linearen Zunahme der Last folgender Ablauf.

Erreicht die vom Verbaucher angeforderte Leistung 75% der Leistung des SE im Betrieb (SE mit der Priorität 01), das sind 450 kW, wird der zweite SE (mit der Priorität 02) gestartet. Dieser synchronisiert sich mit dem SE 1, sodann wird sein Datenfluss geschlossen.
Der zweite angekoppelte SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf beide Stromerzeuger. Jeder Stromerzeuger übernimmt 50% der angeforderten Leistung, also 225 kW.

Erreicht die vom Verbraucher angeforderte Leistung 75% der Leistung der beiden in Betrieb befindlichen SE (SE mit Priorität 01 und 02), also 900 kW, wird der dritte SE (mit der Priorität 03) gestartet, mit SE1 und SE2 synchronisiert, und sodann sein Datenfluss geschlossen. Der dritte zugeschaltete SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf die drei Stromerzeuger.
Jeder Stromerzeuger übernimmt somit 33,33 % der angeforderten Leistung, also 300 kW. Das entspricht 50% seiner Nennleistung (600 kW).

Erreicht die vom Verbraucher angeforderte Leistung 75% der Leistung der drei in Betrieb befindlichen SE (SE mit Priorität 01, 02 und 03), also 1350 kW, wird der vierte SE (mit der Priorität 04) gestartet, mit SE1, SE2 und SE3 synchronisiert, und sodann sein Datenfluss geschlossen. Der vierte zugeschaltete SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf die vier Stromerzeuger. Jeder Stromerzeuger übernimmt 25 % der angeforderten Leistung, also 337,5 kW, das entspricht 56,25 % seiner Nennleistung (600 kW).

Die Verbraucherleistung kann bis zur Obergrenze des Verbundes (95% von 2400 kW), also 2280 kW gehen (die Regelung kann geändert werden). Das entspricht klarerweise der Obergrenze des Stromerzeugers, also 570 kW (95% von 600 kW).

Automatischer Betrieb (Alle Kerys im « AUTO » Modus) (Kopplung bei Stillstand)

Verlust des Stromnetzes

- Schaltzeit zur Übernahme der Netzverlustes (überwacht vom Netzstromerkennungsmodul).
- Schließen der Leistungsorgane der Stromerzeuger.
- Befehl zum Starten der Stromerzeuger.
- Die Drehzahl der Stromerzeuger nimmt zu.
- Zeit zur Stabilisierung der Drehzahl.
- Befehl zur Erregung an jeden Stromerzeuger mit Nenndrehzahl; die Spannung baut sich dann schnell an der Sammelschiene auf.
- Inbetriebnahme der Verteilung der Wirkleistung.
- Erneuter Verbrauchereinsatz bei Nennspannung und Nennfrequenz.

Leistungssteuerung
Diese Leistungssteuerung wird nach einer bestimmten Zeit des gemeinsamen Laufens der Stromerzeuger aktiviert. Die allgemeine Laufphase macht es möglich, den Verbraucherbetrieb nach Neugewichtung der verschiedenen Zuschaltungen wieder aufzunehmen und sichert die Stabilität der Last ab, bevor die Leistungssteuerung in Betrieb genommen wird.
Je nach Leistung des Verbrauchers kann die Anzahl der aktiven Stromerzeuger schwanken, damit so die Stromproduktion optimal an den Verbrauch angepasst wird.

Vorgangsweise:

- Ende der allgemeinen Laufphase.
- Inbetriebnahme der Analyse der verbrauchten Wirkleistung.

✓ Beispiel : nach den geregelten Grenzwerten muss ein Stromerzeuger abgeschaltet werden.

- Lastabwurf des nicht prioritären Stromerzeugers, Übertragung der Leistung auf den (die) anderen in Betrieb befindlichen Stromerzeuger.
- Abkoppelung des nicht prioritären Stromerzeugers bei Leistung 0 durch Öffnen des Leistungsorgans des Stromerzeugers
- Abkühlzeit.
- Abschalten des Stromerzeugers und Standbybetrieb.

✓ Beispiel für die Zunahme der Verbraucherleistung:

- Anfrage zum Starten des Stromerzeugers.
- Die Drehzahl des Stromerzeugers nimmt zu.
- Der Generator wird erregt, die Spannung des Stromerzeugers baut sich auf.
- Anfrage zur Synchronisation des Stromerzeugers mit der Sammelschiene (bei anderen zugeschalteten Stromerzeugern).
- Das Leistungsorgan des Stromerzeugers wird geschlossen.

Zurück zum Stromnetz

- Umschaltzeit für die Rückkehr zum Stromnetz (überwacht vom Netzstromerkennungsmodul).
- Leistungsorgane der Stromerzeuger öffnen.
- Abkühlzeit.
- Abschalten der Stromerzeuger und Standbybetrieb.

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.

Funktion im DAUERBETRIEB

Beginn DAUERBETRIEB

- Leistungsorgane der Stromerzeuger schließen.
- Startanfrage an die Stromerzeuger.
- Drehzahl fährt bei allen Stromerzeugern hoch.
- Drehzahl-Stabilisierungszeit.
- Befehl zur Erregung an jeden mit der Nenndrehzahl drehenden Stromerzeuger, die Spannung baut sich dann rasch an der Sammelschiene auf.
- Inbetriebnahme und Verteilung der Wirkleistung.
- Erneuter Betrieb des Verbrauchers bei Nennspannung und Nennfrequenz.

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.
Die Anlage wird von den Stromerzeugern versorgt.

Ende DAUERBETRIEB

- Die Leistungsorgane der Stromerzeuger öffnen.
- Abkühlzeit.
- Abschaltung der Stromerzeuger und Standbybetrieb.

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.
Die Anlage wird vom Stromnetz versorgt.

Manueller Betrieb des Stromerzeuger-Verbundes

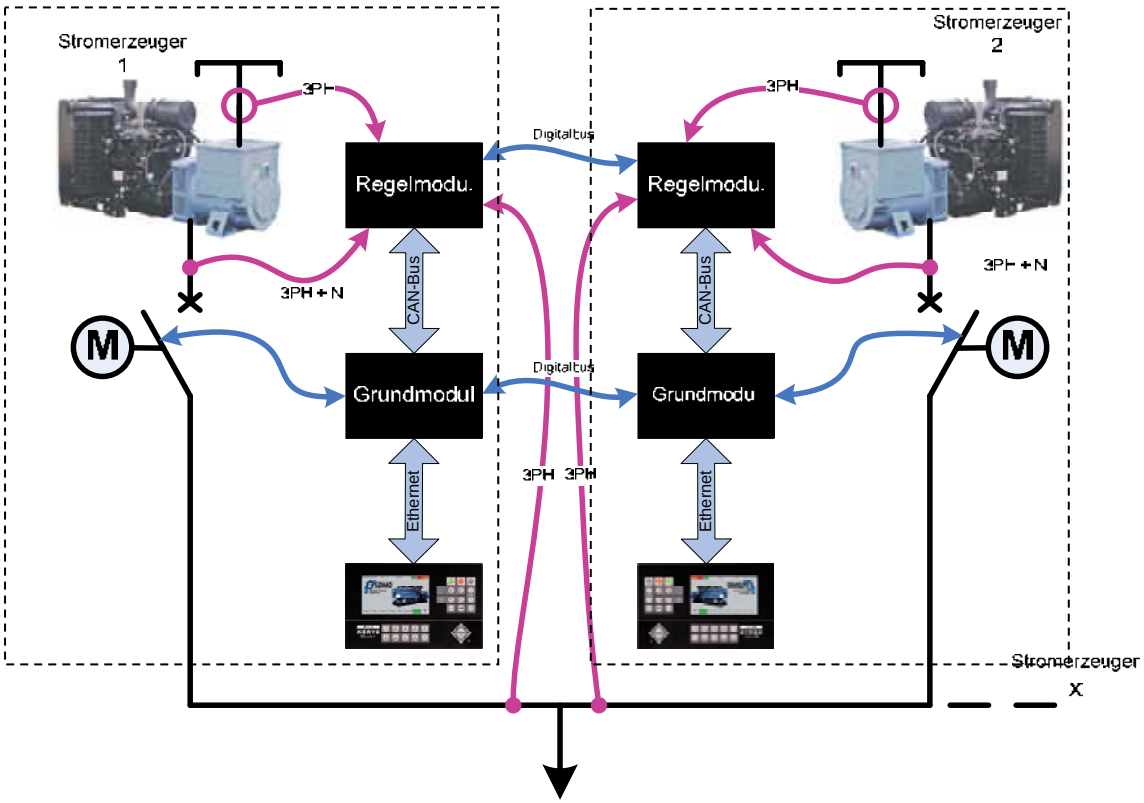
Diese Betriebsart wird durch Drücken der Taste « MANU» gewählt. Die Bedienperson kann die Stromerzeuger jetzt mit der Tastatur der MMS-Module einzeln zu- und wegschalten. Das Schließen des Leistungsorgans erfolgt manuell durch die Synchronisierung jedes Stromerzeugers mit der Sammelschiene mit den Tasten « +F », « -F », « +U », « -U ». Die Lastverteilung zwischen den Stromerzeugern erfolgt weiterhin automatisch. Die Sicherheitseinrichtungen des Stromerzeugers bleiben in dieser Betriebsart aktiv.

Bei dieser Betriebsart trägt die Bedienperson die Verantwortung.

Ohne allgemeinen Teil und ohne Umschalter Normal/Notstrom (A633)

Diese Konfiguration ist vorgesehen für:

- ✓ Die Notstromversorgung einer Anlage auf Grund einer Netzverlustes (der Netzverlust wird nicht von Kerys verwaltet). Die Rückkehr zum Stromnetz erfolgt durch Umschaltung Normal/Notstrom mit selbstgesteuertem Umschalter (nicht von Kerys verwaltet).
- ✓ Funktion des Stromerzeugers im DAUERBETRIEB.
- ✓ Funktion nach Sondertarifen des Stromversorgers wie EJP*. (Informationen werden über stromlose Kontake übermittelt).
- ✓ Eine Regelung der Wirkleistung (Drehzahl der Stromerzeuger) über einen Digitalbus zwischen allen Regelmodulen.



(*) Der Tarif EJP (Löschung Spitzentag) ist eine Besonderheit des französischen Stromnetzes.

Anmerkung 1 : Bei dieser Betriebsart gibt es eine Aufteilung der Wirk- und Blindleistung über einen Digitalbus zwischen den Regelmodulen (Spannung der Stromerzeuger).

Anmerkung 2 : In einer Anlage vom Zentraltyp (mehrere Anlagen über Digitalbus verbunden) sind zwei Verschaltungsmethoden möglich:

- Kopplung bei Stillstand.
- Kopplung im Betrieb.

Prinzip der Kopplung bei Stillstand

- Schließen aller Leistungsorgane der Stromerzeuger.
- Start aller Stromerzeuger.
- Erreicht die Drehzahl 1450 U/min, wird an allen Stromerzeugern der Befehl zur Erregung aktiviert.
- Die in jedem Stromerzeuger erzeugte Spannung steigt allmählich an, wobei sie überall gleich ist.
- Die Stromerzeuger stabilisieren sich dann bei 1500 U/min und 400 V 50 Hz.

Werden nach dem gemeinsamen Hochlaufen auf Grund des Leistungsbedarfs der Anlage nicht alle Stromerzeuger des Verbundes benötigt, schaltet die Leistungsregelung einen oder mehrere Stromerzeuger ab.
Ein erneutes Hochfahren des (oder dieser) Stromerzeuger(s) hängt von der Last und der damit verbundenen Leistungsregelung ab.
Wird aber ein Stromerzeuger wieder an eine Sammelschiene gekoppelt, an der bereits eine Last hängt, so erfolgt diese « Wiederankopplung“ selbstverständlich im Betrieb und nicht bei Stillstand.

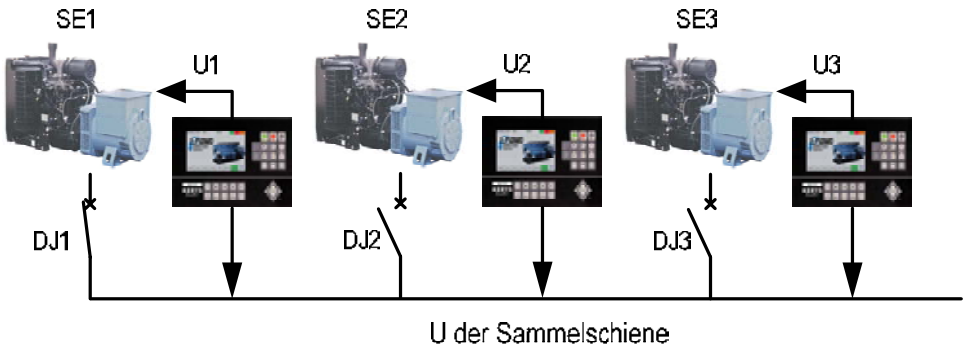
Prinzip der Kopplung im Betrieb

Mit der Schaltung im Betrieb können, wie der Name besagt, alle Stromerzeuger (in Spannung und Frequenz) an eine Sammelschiene gekoppelt werden, die von einem zu Beginn als Master definierten Stromerzeuger gespeist wird.
Jedem Kerys wird eine Nummer zugeordnet (von 1 bis 15). Diese Nummer dient nur zur Festlegung der IP-Adresse jedes Kerys für die Kommunikation über Ethernet und zum Laden der Programme.
Jeder Kerys bekommt auch eine zweite Nummer (von 1 bis 15), die die Priorität festlegt.

Beispiel: Es wird ein Verbund von 8 Stromerzeugern angenommen.

SE	1	2	3	4	5	6	7	8
Priorität	08	07	06	05	04	03	02	01

Mit den Nummern der ersten Zeile wird jedem Kerys eine IP-Adresse zugeordnet. Die Nummern der zweiten Zeile definieren die Priorität.
So gilt der Kerys Nr. 8 mit der Priorität 01 als Master-Stromerzeuger und schließt seinen Datenfluss als erster ab. Die anderen Stromerzeuger synchronisieren sich sodann der Reihe nach auf der Hauptsammelschiene und entnehmen ihr die Daten über Spannung, Frequenz, Phasenverschiebung (siehe Skizze).



Beispiel mit 3 Stromerzeugern (SE):
- Der Schutzschalter DJ1 ist geschlossen, die Spannung liegt an der Sammelschiene an.
- Kerys 2 analysiert die Differenz zwischen U2 und dem U der Sammelschiene, bevor er sich dazuschaltet.
- Kerys 3 analysiert die Differenz zwischen U3 und dem U der Sammelschiene, bevor er sich dazuschaltet.

Jeder Kerys schließt unabhängig von seinem Nachbarn seinen Datenfluss auf der Hauptsammelschiene ab.

Leistungsregelung

Die Leistungsregelung kommt zum Einsatz, sobald zwei Stromerzeuger gekoppelt sind. Mit der Leistungsregelung lässt sich durch ständiges Abfragen der vom Verbraucher benötigten Leistung die Anzahl der in Betrieb befindlichen Stromerzeuger am besten ermitteln.

Nehmen wir zum Beispiel einen Verbund von 4 Stromerzeugern mit 600 kW.
Die Grenzwert-Regelanzeige (1-7-3-3) liefert folgende Daten:

Grenzwert 1 SE => 2 SE	75%	450 kW	Grenzwert 2 SE => 1 SE	30 %	360 kW
Grenzwert 2 SE => 3 SE	75%	900 kW	Grenzwert 3 SE => 2 SE	30 %	540 kW
Grenzwert 3 SE => 4 SE	75%	1350 kW	Grenzwert 4 SE => 3 SE	30 %	720 kW

Die maximale verfügbare Leistung beträgt 600 x 4 = 2400 kW. Ausgehend von der Hypothese, dass ein einziger Stromerzeuger in Betrieb ist, ergibt sich bei einer linearen Zunahme der Last folgender Ablauf.

Erreicht die vom Verbaucher angeforderte Leistung 75% der Leistung des SE im Betrieb (SE mit der Priorität 01), das sind 450 kW, wird der zweite SE (mit der Priorität 02) gestartet. Dieser synchronisiert sich mit dem SE 1, sodann wird sein Datenfluss geschlossen.
Der zweite angekoppelte SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf beide Stromerzeuger. Jeder Stromerzeuger übernimmt 50% der angeforderten Leistung, also 225 kW.

Erreicht die vom Verbaucher angeforderte Leistung 75% der Leistung der beiden in Betrieb befindlichen SE (SE mit Priorität 01 und 02), also 900 kW, wird der dritte SE (mit der Priorität 03) gestartet, mit SE1 und SE2 synchronisiert, und sodann sein Datenfluss geschlossen. Der dritte zugeschaltete SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf die drei Stromerzeuger.
Jeder Stromerzeuger übernimmt somit 33,33 % der angeforderten Leistung, also 300 kW. Das entspricht 50% seiner Nennleistung (600 kW).

Erreicht die vom Verbaucher angeforderte Leistung 75% der Leistung der drei in Betrieb befindlichen SE (SE mit Priorität 01, 02 und 03), also 1350 kW, wird der vierte SE (mit der Priorität 04) gestartet, mit SE1, SE2 und SE3 synchronisiert, und sodann sein Datenfluss geschlossen. Der vierte zugeschaltete SE führt seine Belastungsrampe aus (Zeit ist einstellbar), und es ergibt sich somit eine Aufteilung der Leistung auf die vier Stromerzeuger. Jeder Stromerzeuger übernimmt 25 % der angeforderten Leistung, also 337,5 kW, das entspricht 56,25 % seiner Nennleistung (600 kW).

Die Verbraucherleistung kann bis zur Obergrenze des Verbundes (95% von 2400 kW), also 2280 kW gehen (die Regelung kann geändert werden). Das entspricht klarerweise der Obergrenze des Stromerzeugers, also 570 kW (95% von 600 kW).

<u>Automatischer Betrieb (Alle Kerys im « AUTO » Modus)</u> (Kopplung bei Stillstand)

Abschaltung des Stromnetzes

- Schaltzeit zur Übernahme der Netzabschaltung (verwaltet vom Netzstromerkennungsmodul).
- Schließen der Leistungsorgane der Stromerzeuger.
- Befehl zum Starten der Stromerzeuger.
- Die Drehzahl der Stromerzeuger nimmt zu.
- Zeit zur Stabilisierung der Drehzahl.
- Befehl zur Erregung an jeden Stromerzeuger mit Nenndrehzahl; die Spannung baut sich dann rasch an der Sammelschiene auf.
- Inbetriebnahme der Verteilung der Wirkleistung.
- Erneuter Einsatz des Verbrauchers bei Nennspannung und Nennfrequenz.

Leistungsregelung
Diese Leistungsregelung wird nach einer bestimmten Zeit des gemeinsamen Laufens der Stromerzeuger aktiviert. Die allgemeine Laufphase macht es möglich, den Betrieb des Verbrauchers nach einer Umschichtung der verschiedenen Zuschaltungen wieder aufzunehmen und sichert die Stabilität der Last ab, bevor die Leistungsregelung in Betrieb genommen wird.
Je nach Leistung des Verbrauchers kann die Anzahl der aktiven Stromerzeuger schwanken, damit so die Stromproduktion optimal an den Verbrauch angepasst wird.

Vorgangsweise:

- Ende der allgemeinen Laufphase.
- Inbetriebnahme der Analyse der verbrauchten Wirkleistung.

✓ Beispiel: nach den geregelten Grenzwerten muss ein Stromerzeuger abgeschaltet werden.

- Lastabwurf des nicht prioritären Stromerzeugers, Übertragung der Leistung auf den (die) anderen in Betrieb befindlichen Stromerzeuger.
- Abkopplung des nicht prioritären Stromerzeugers bei Leistung 0 durch Öffnen des Leistungsorgans des Stromerzeugers.
- Abkühlzeit.
- Abschalten des Stromerzeugers und Standbybetrieb.

✓ Beispiel für die Zunahme der Verbraucherleistung:

- Befehl zum Starten des Stromerzeugers.
- Die Drehzahl des Stromerzeugers nimmt zu.
- Die Wechselstrommaschine wird erregt, die Spannung des Stromerzeugers baut sich auf.
- Befehl zur Synchronisation des Stromerzeugers an der Sammelschiene (bei anderen zugeschalteten Stromerzeugern).
- Das Leistungsorgan des Stromerzeugers wird geschlossen.

Zurück zum Stromnetz

- Umschaltzeit für die Rückkehr zum Stromnetz (verwaltet vom Netzstromerkennungsmodul).
- Leistungsorgane der Stromerzeuger öffnen.
- Abkühlzeit.
- Abschalten der Stromerzeuger und Standbybetrieb.

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.

Funktion im DAUERBETRIEB

Beginn DAUERBETRIEB

- Leistungsorgane der Stromerzeuger schließen.
- Befehl zum Starten der Stromerzeuger.
- Drehzahl fährt bei den Stromerzeugern hoch.
- Drehzahl-Stabilisierungszeit.
- Befehl zur Erregung an jeden mit der Nenndrehzahl drehenden Stromerzeuger, die Spannung baut sich dann rasch an der Sammelschiene auf.
- Inbetriebnahme und Verteilung der Wirkleistung.
- Wiederaufnahme des Verbraucherbetriebs bei Nennspannung und Nennfrequenz.

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.
Die Anlage wird von den Stromerzeugern versorgt.

Ende DAUERBETRIEB

- Die Leistungsorgane der Stromerzeuger öffnen.
- Abkühlzeit.
- Abschaltung der Stromerzeuger und Standbybetrieb

Die Kerys bleiben im « AUTO » Modus.
Die Anlage wird vom Stromnetz versorgt.

Manueller Betrieb des Stromerzeuger-Verbundes

Diese Betriebsart wird durch Drücken der Taste « MANU» gewählt. Die Bedienperson kann die Stromerzeuger jetzt mit der Tastatur des MMS Moduls einzeln zu- und wegschalten. Das Schließen des Leistungsorgans erfolgt manuell durch die Synchronisierung jedes Stromerzeugers auf der Sammelschiene mit den Tasten « +F », « -F », « +U », « -U ». Die Lastverteilung zwischen den Stromerzeugern erfolgt weiterhin automatisch. Die Sicherheitseinrichtungen des Stromerzeugers bleiben in dieser Betriebsart aktiv.

Bei dieser Betriebsart trägt die Bedienperson die Verantwortung.

6.3.5 Anschlüsse der Stromerzeuger

6.3.5.1. Empfehlungen vor den Anschlüssen

Warnung	**Vor jedem Eingriff am Stromerzeuger sind die Batteriekabeln abzuklemmen.** Um die Batterie abzuhängen, klemmen Sie das Minuskabel (-) zuerst ab.

6.3.5.2. Anschlüsse gemäß Konfiguration

	SE Alleinbetrieb ohne Umschaltung (A612)	SE Alleinbetrieb CRF-Kopplung (A651)	Verbundbetrieb ohne AT und ohne Umschaltung (A632)	Verbundbetrieb ohne AT und ohne Umschaltung (A633)
Erdungsanschluss	X	X		
Erdungsanschlusskasten			X	X
Parkdose	O	O	O	O
Verbindungskabeln zwischen den Stromerzeugern (CAN-BUS)				X
Verbindungskabeln zwischen den Stromerzeugern (Parallelschaltung)			X	
Leistungskabeln	X	X	X	X
Klemme Abnehmer:				
Ferneinschaltung	●	●	●	●
Not-Aus von außen	●	●	●	●
Sammelschienenleitung	●	●	●	●
Netzerkennung über Kontakt (1)	●		●	●
Netzerkennung über Regelkarte (1)	●	X	●	●
Umschaltung Notstrom		●		
Schutzschalter Notstrom		●		
Umschaltung Normal		●		
Übersicht Störungen und Alarmmeldungen	●	●	●	●
Einschaltung Stromerzeuger	●	●	●	●
Stromerzeuger im Automatikbetrieb funktionsbereit	●	●	●	●

X : anzuschließen O : falls vorhanden ● : falls erforderlich

(1) Nur eines der zwei Netzerkennungssysteme muss angeschlossen sein.

6.3.5.3. Erdungsystem (nur Standard)

- Es ist notwendig, die Masse des Stromerzeugers zu erden. Dafür ist ein Kupferkabel (grün/gelb), mit einem Mindestquerschnitt von 25 mm² bei einem unisolierten Kabel, und 16 mm² bei einem isolierten Kabel notwendig, das am Erdungssystem des Stromerzeugers, und an einem Erdungspflock aus verzinktem Stahl angeschlossen wird. Der Erdungspflock wird senkrecht in den Boden gerammt.

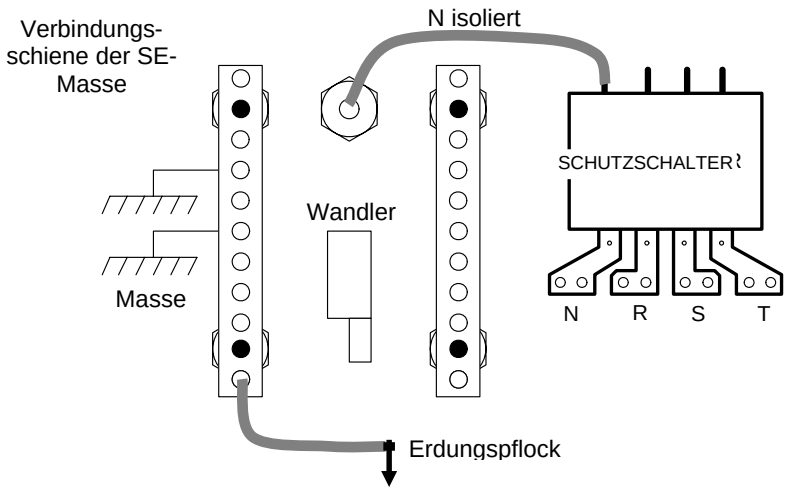
Für eine Standardspannung von 25 V einen Standardstrom von 30 mA.

Art des Geländes	Länge des Pflocks in m	
Fette Ackerböden, feste und feuchte Aufschüttungen	1	
Magere Ackerböden	1	
Magere Ackerböden, Kies, lockere Aufschüttungen	1	
unbewachsene steinige Böden, trockener Sand, wasserundurchlässiges Gestein	3,6	Um eine korrekte Länge zu erzielen, kann man mehrere Erdungspflöcke parallel miteinander verbinden und in einem Abstand von mindestens ihrer Länge versetzen. Beispiel: 4 Pflöcke mit 1 m Länge miteinander verbunden und jeweils 1 m voneinander entfernt eingeschlagen.

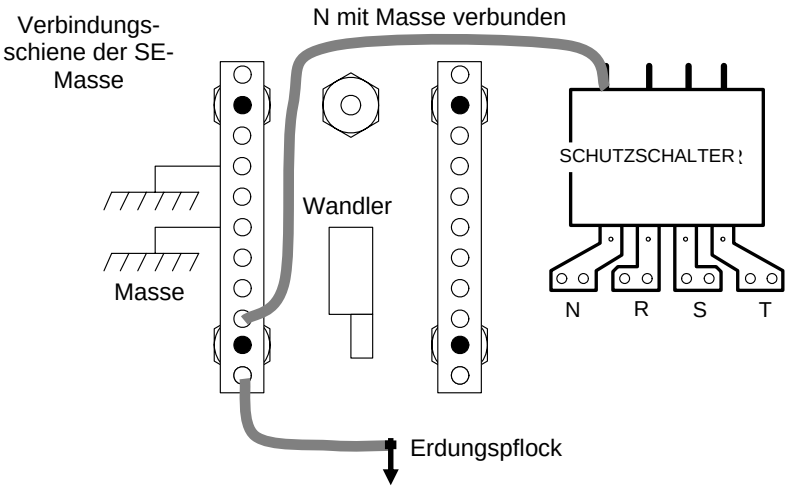
- Vor der Inbetriebnahme des Stromerzeugers muss die Erdung kontrolliert werden
- Es ist zu kontrollieren, ob die Erdungssicherung funktioniert

<u>Stromerzeuger Solobetrieb</u>
<u>Sternpunktbehandlung</u> : IT

Isolationskontrolle aktiv

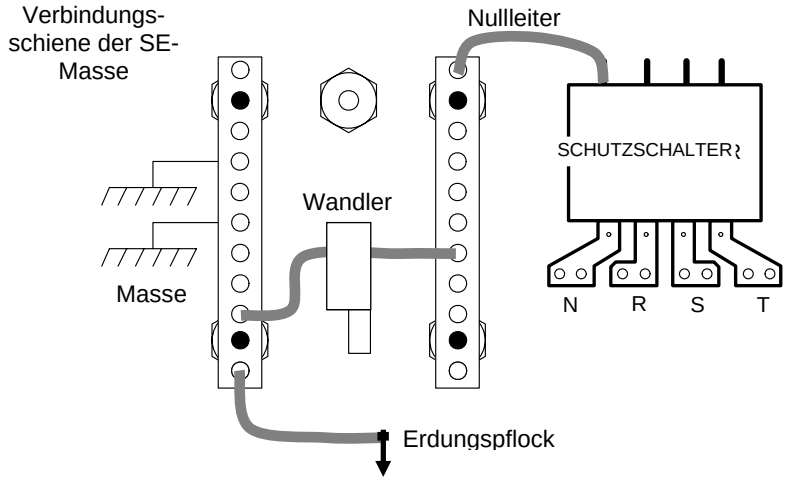


Sternpunktbehandlung : TNS



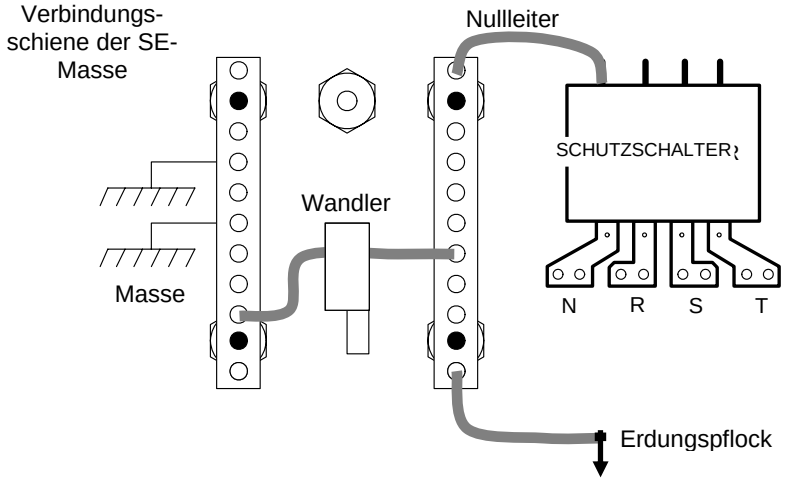
Sternpunktbehandlung : TT

Differenzialschutzschalter aktiv

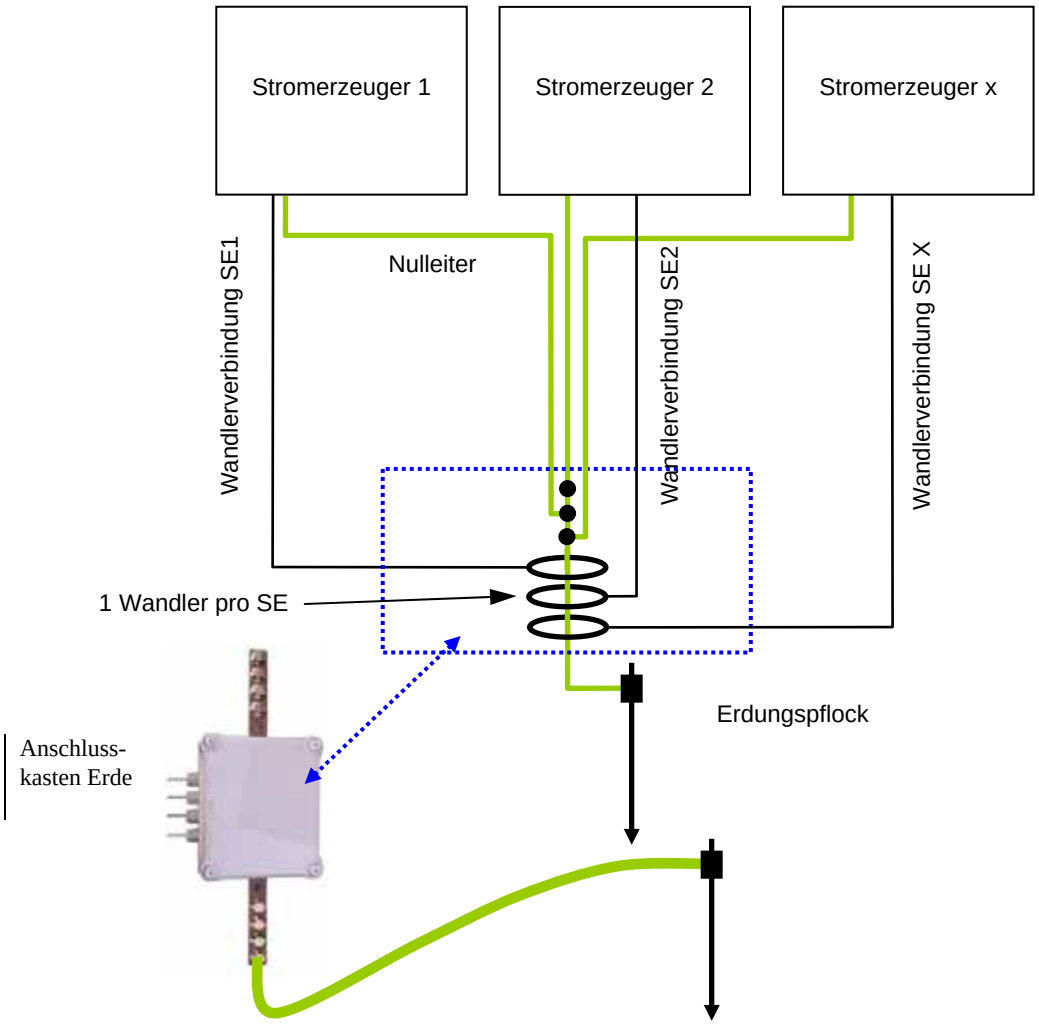


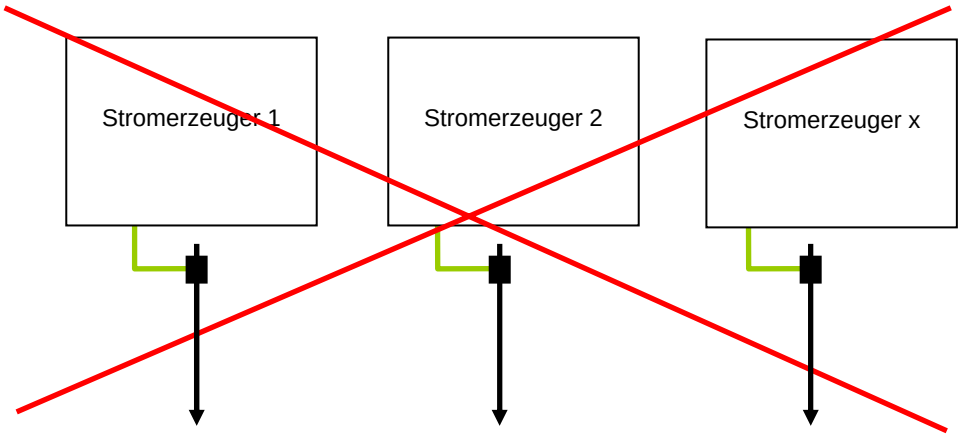
Art der Sternpunktbehandlung : Anwendung Stromversorger *(nur bei Stromerzeuger für Mietversion)*

Differenzialschutzschalter aktiv



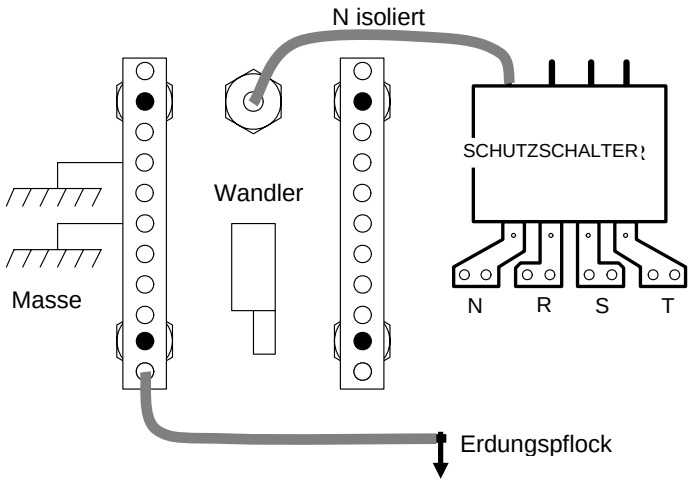
Verbund
Anschluss der Stromerzeuger am Verteilerkasten (nur Mietversion)



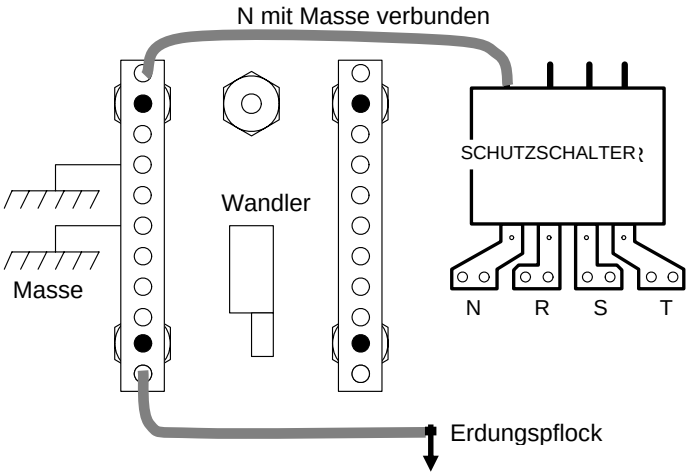


Achtung	Ein einziger Erdungspflock für den Stromerzeuger-Verbund

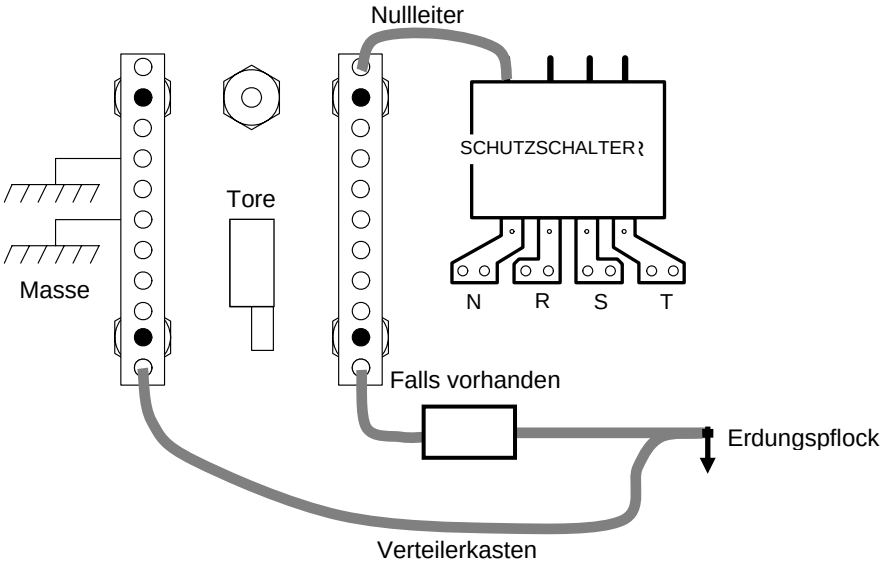
Sternpunktbehandlung: IT



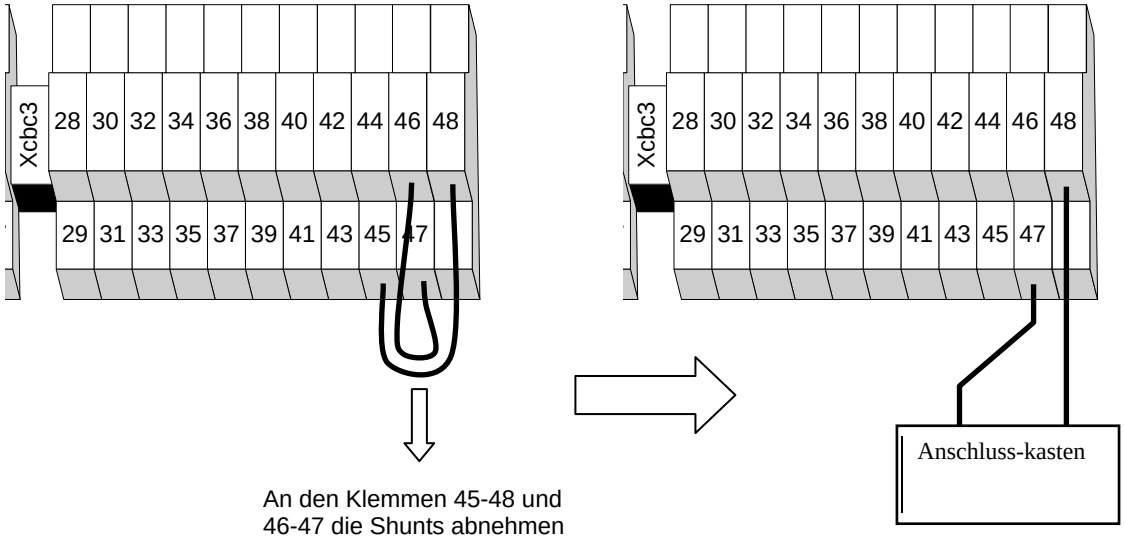
Sternpunktbehandlung : TNS



Sternpunktbehandlung: TT



Anschluss an den Abnehmerklemmen der Stromerzeuger



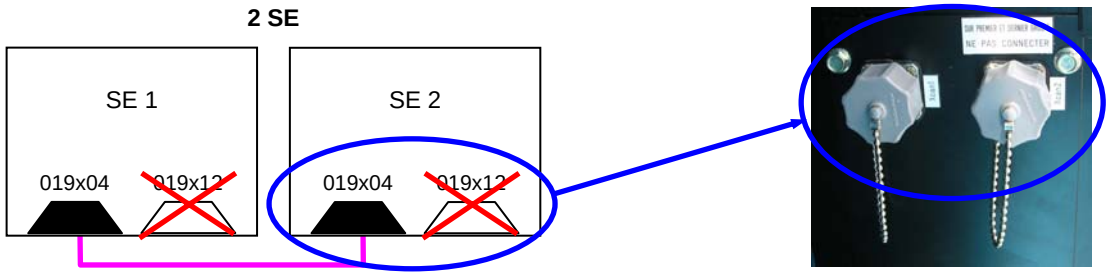
Achtung	Nach Ausstecken des Wandlers vom Verteilerkasten ist an der Klemme 45 und 46 die Überbrückung wieder anzubringen

6.3.5.4. Parkdose

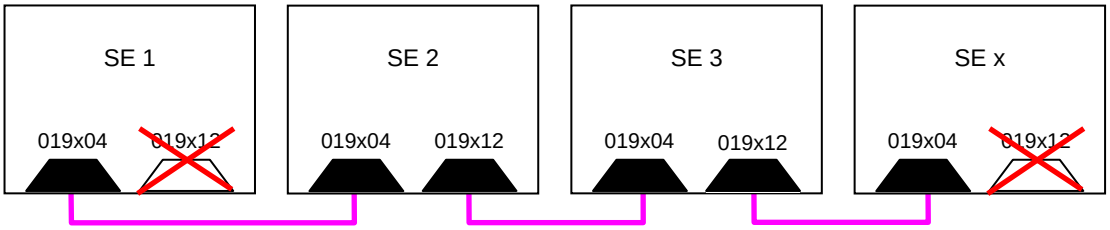
Mit der Parkdose (falls montiert) kann die Notstromversorgung des Stromerzeugers durch eine äußere Stromquelle erfolgen. Damit können verschiedene elektrische Vorrichtungen (Vorwärmung, Bedienpult,…) ohne Verwendung der Batterien des Stromerzeugers versorgt werden.

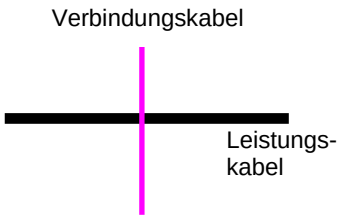
6.3.5.5. Verbindungskabel zwischen den Stromerzeugern (Verbund)

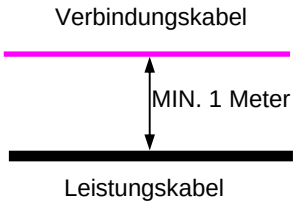
2 SE



3 SE oder mehr



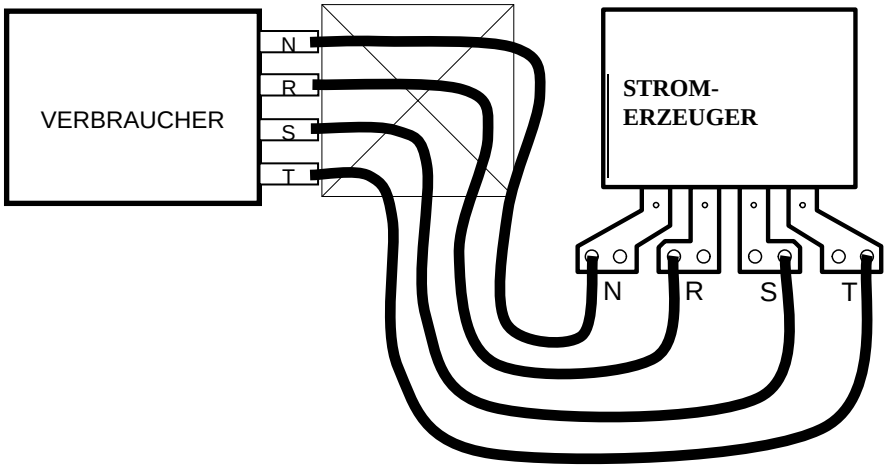
Achtung	Die Leistungskabel und das SE-Verbindungskabel können sich kreuzen 

Achtung	**Anwendung Mietversion** Die Leistungskabel und das SE-Verbindungskabel dürfen nicht im Abstand von weniger als 1 Meter zueinander parallel geführt werden. 

Achtung	Die Leistungskabel, das SE-Verbindungskabel und die Anschlüsse müssen in tadellosem Zustand sein – falls erforderlich, austauschen.

6.3.5.6. Leistung

1. Die Leistungskabel durch die Zugangsklappe in den Leistungskasten des Stromerzeugers (AIPR oder Pult je nach Stromerzeuger) führen.
2. Die Leistungskabel an die Klemmleisten anschließen.
3. Die Leistungskabel an den Verbrauchern anschließen.



Achtung	Überprüfen Sie, ob die Phasen des Stromerzeugers und des Verbrauchers denselben Drehsinn aufweisen.

Kabeltype: **Verwenden Sie Kabel der Type H07RNF nach den gültigen Vorschriften des Einsatzlandes des Stromerzeugers (Für Frankreich gilt hier die Norm C15.100).**

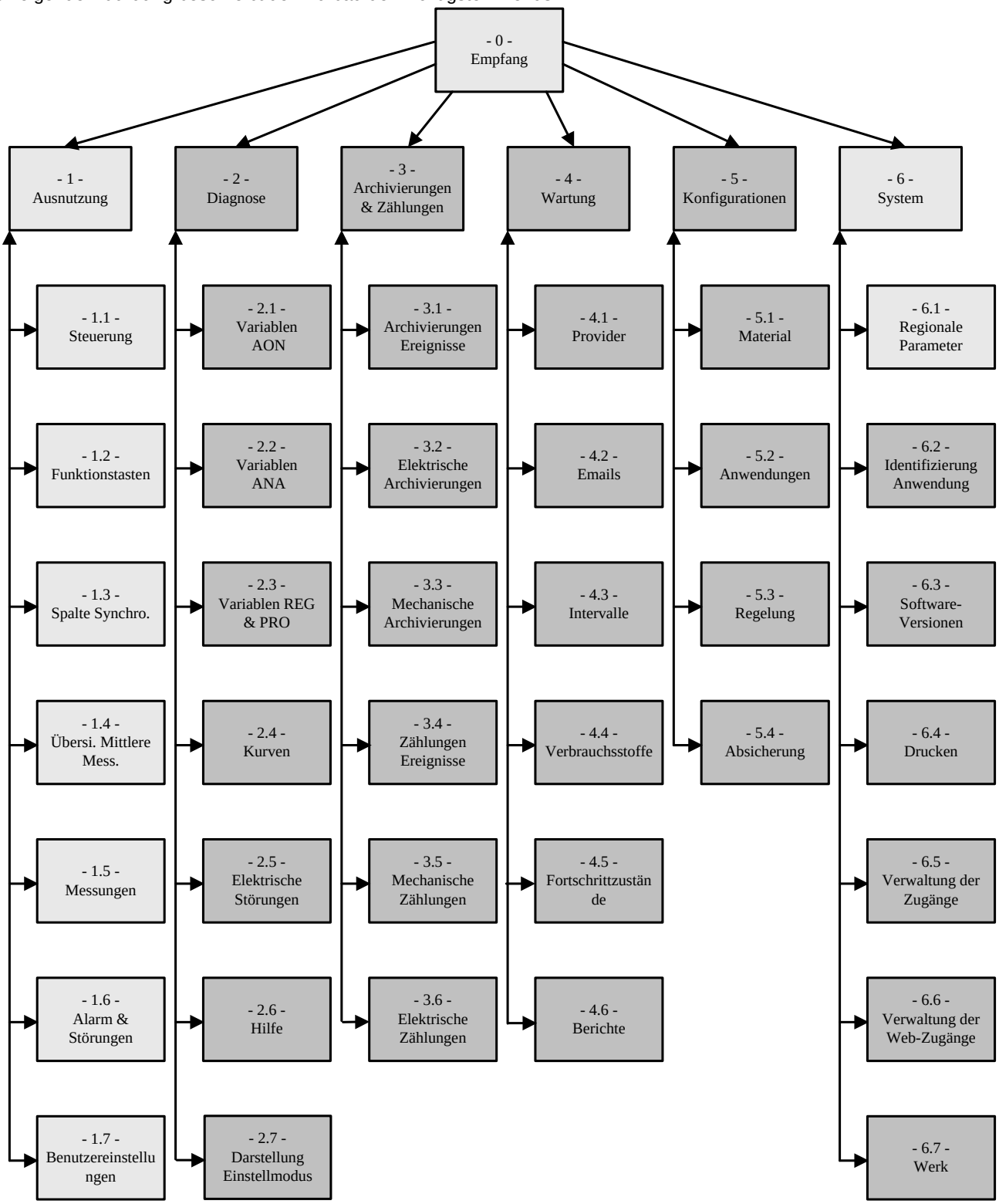
6.3.5.7. Abnehmerklemme

Siehe die jeweiligen Schaltpläne je nach gewählter Konfiguration und Bedarf.

6.3.6 Steuer- und Parametermenüs

6.3.6.1. Aufbau der Menüs

Die nachfolgende Abbildung beschreibt den Aufbau der wichtigsten Menüs.



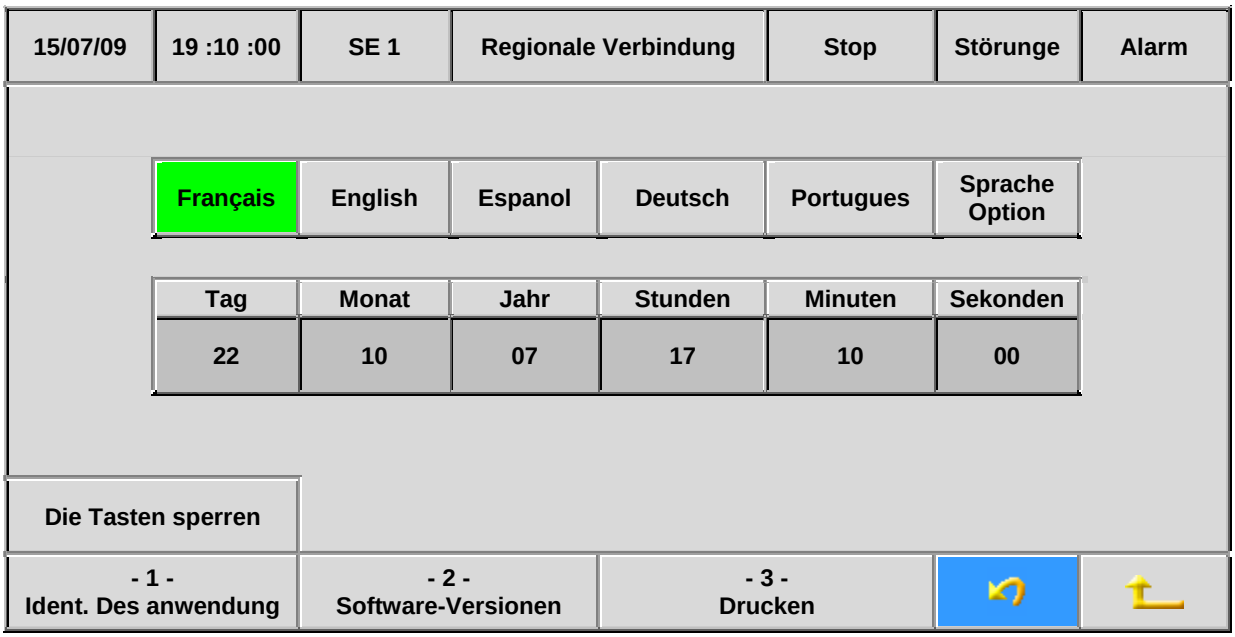
Achtung	In diesem Handbuch werden nur die Menüs auf hellem Hintergrund erläutert.

6.3.6.2. Regelung der regionalen Parameter

Ohne Zutrittscode für die Eingabe hat diese Bildschirmseite folgende Funktionen:

- Einstellung der Anzeigesprache
- Einstellung des Datums und der Uhrzeit

Navigationskennzahl: 6.1

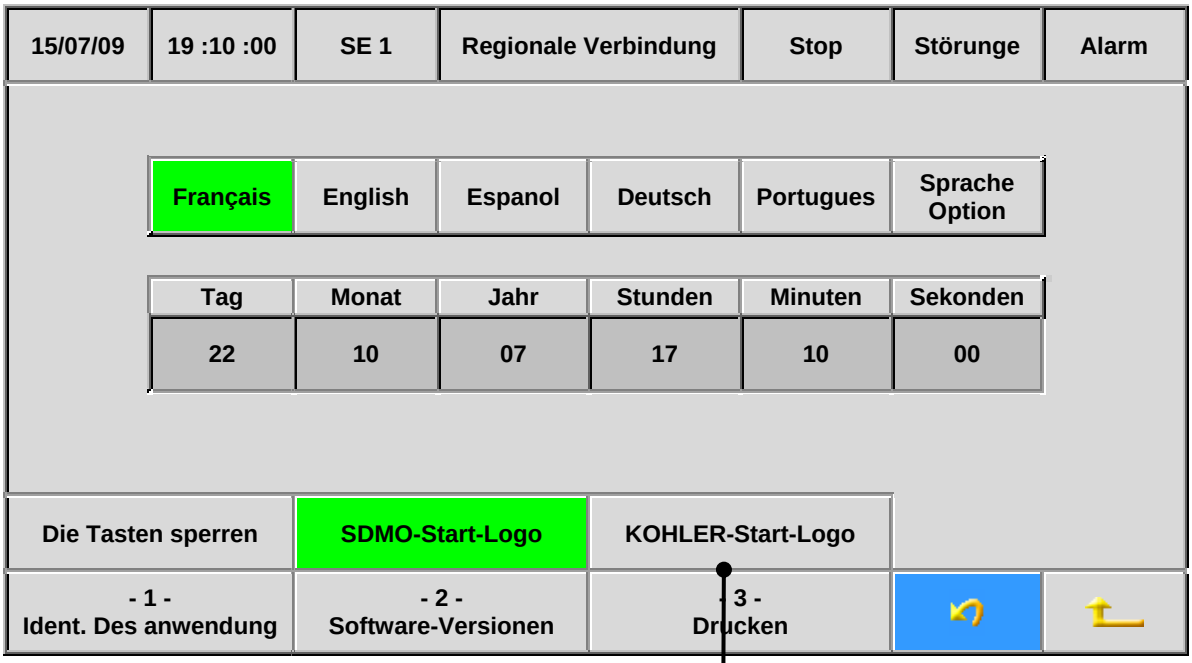


Um ein Reinigen der Berührungstasten zu ermöglichen (Staub, Kohlenwasserstoffe, etc.), deaktiviert eine Tasten-Sperrfunktion die Reaktion auf die Bildschirmberührungen für etwa 20 Sekunden. Ein spezieller Bildschirm zeigt den Ablauf dieser Sperrzeit an.

Wenn ein Zugangscode in hinreichender Stufe bestätigt ist, ermöglicht diese Bildschirmseite zusätzlich:

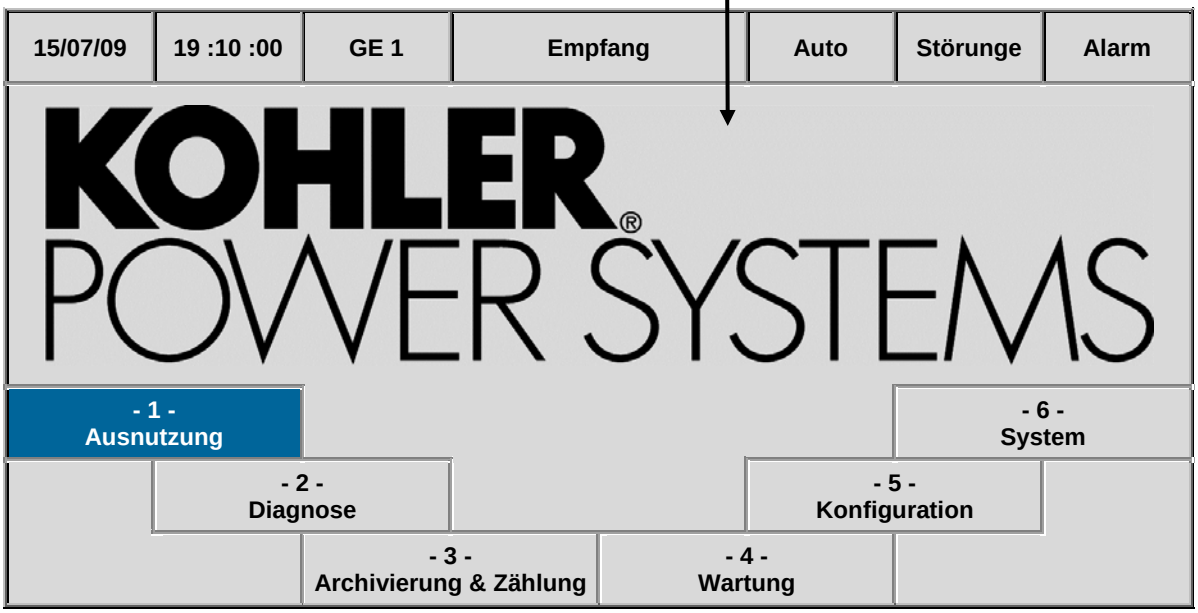
- Die Einstellung des Zeitpunkts der Synchronisierung der Module.
- Die Auswahl des Logos auf der Kerys – Startseite.

Wenn der Zeitabgleich des SNTP – Protokolls nicht aktiv ist, erscheint auf der Bildschirmseite.

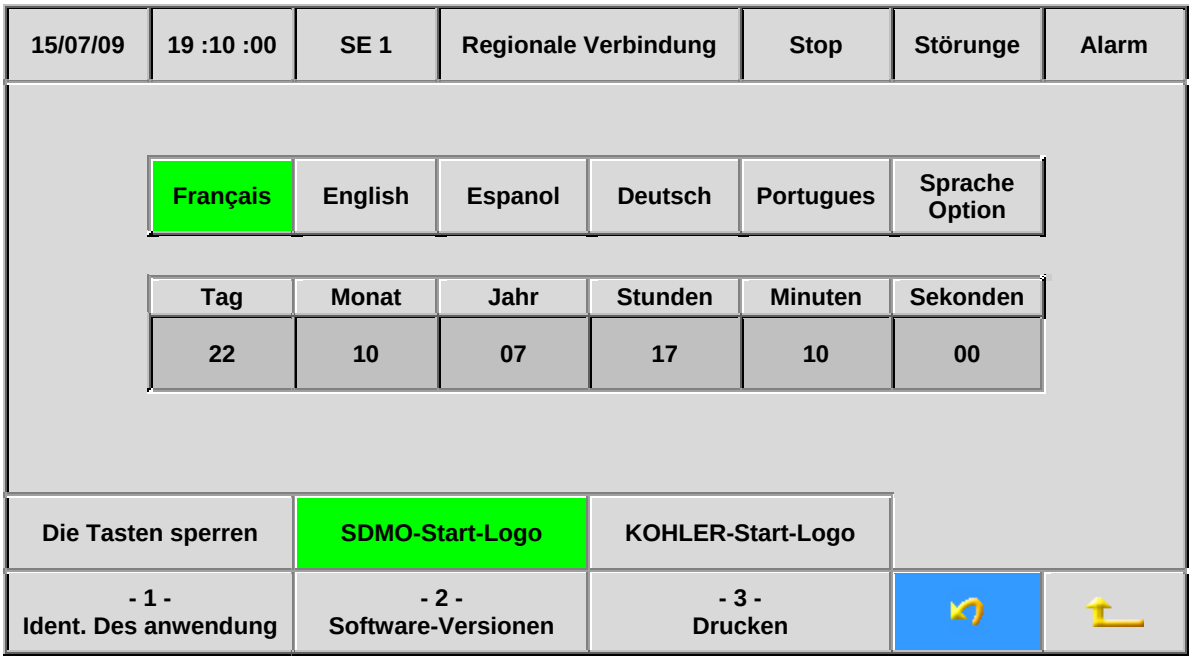


In diesem Fall wird das Senden eines Zeitsignals auf den Bus, das den Abgleich der verschiedenen Echtzeitsysteme ermöglicht, durch den Zeitpunkt der Synchronisierung bestimmt.

Ein Druck auf die Taste « Start - Logo KOHLER » ändert die Darstellung des Home-Bildschirms, es erscheint standardmäßig das KOHLER - Logo anstelle des SDMO - Logos. Der Home-Bildschirm stellt sich dann wie folgt dar:



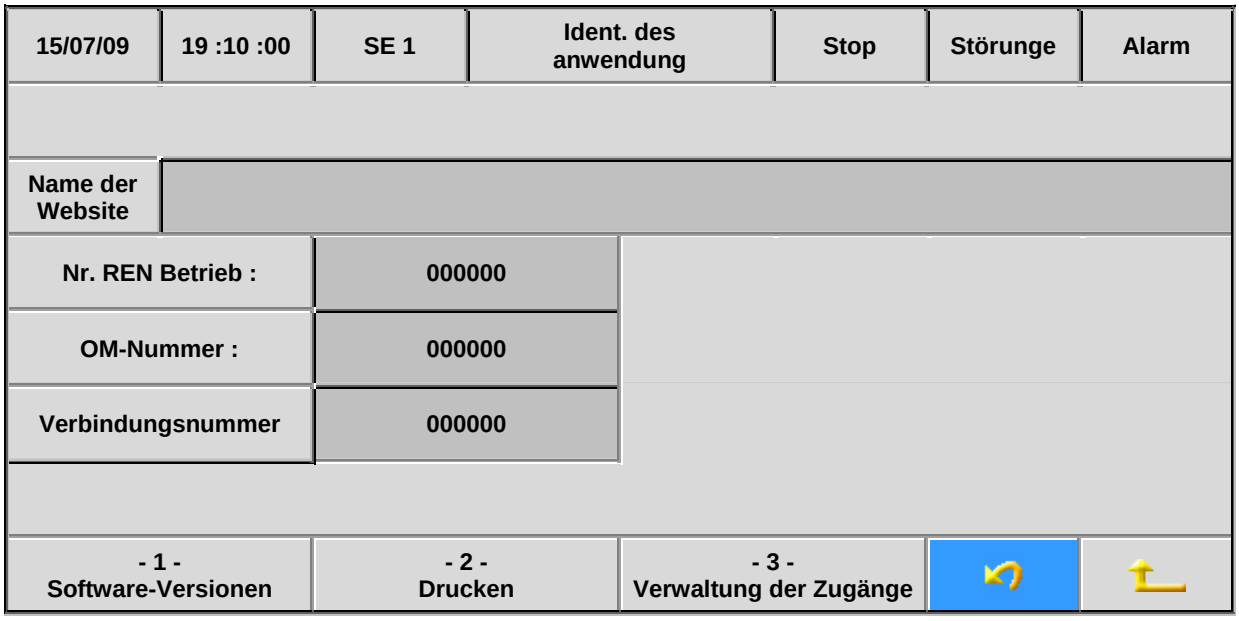
Im zweiten Fall sieht die Bildschirmseite so aus.



6.3.6.3. Information über KERYS

Identifizierung der Anwendung
Navigationskennzahl : 6.2

Auf dieser Bildschirmseite kann SDMO den Geschäftsfall identifizieren.
Diese Informationen sind notwendig, wenn an den Kundendienst von SDMO Fragen gestellt werden, damit SDMO die entsprechenden Unterlagen studieren kann.



Auftragsnummer : Referenz der Herstellerdokumentation für die bestellte Ausrüstung

OM-Nummer : Referenz der Herstellerdokumentation des Stromerzeugers

Anschlussnummer:: Referenz zur Identifizierung des Standortes bei einer Telefonverbindung.

DE

Softwareversion

Navigationskennzahl : 6.3

Die Informationen über die in den einzelnen Modulen eingebaute Softwareversion sind in diesem Menü abrufbar.
Es scheinen nur diejenigen Zeilen auf, die der installierten Ausrüstung entsprechen.

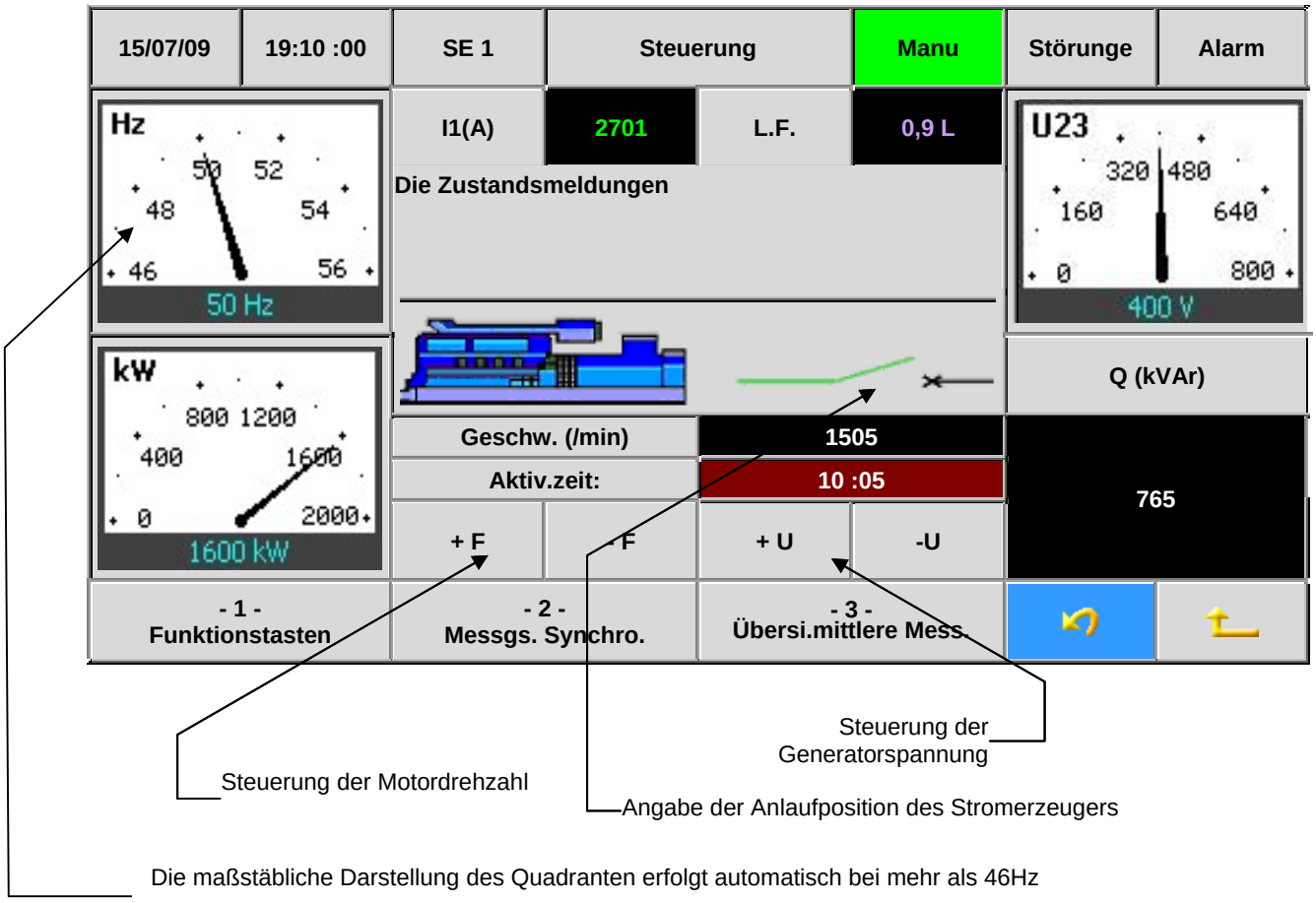
15/07/09	19 :10 :00	SE 1	Software-Versionen	Stop	Störunge	Alarm
	Modul		Software-Versionen	Daten Software-Versionen		
	IHM		0.00	00/00/00		
	Basismoduls		0.00	00/00/00		
	Logik Eingesessene		0.00	00/00/00		
	Regelung		0.00			
	Absicherungen		0.00			
	Motor		0.00			
- 1 - Ident. des anwendung		- 2 - Drucken		- 3 - Verwaltung der Zugänge		

6.3.6.4. Betriebsmenüs

Steuerung

Dieser allgemeine Bildschirm zeigt alle wesentlichen elektrischen Parameter des Stromerzeugers an.
Es ist der Hauptbildschirm für die Steuerung und Überwachung des Stromerzeugers.
Der Aufruf dieses Bildschirms ist auch durch Drücken der Kontrolllampe möglich, die den Funktionsmodus des Stromerzeugers anzeigt.
Die Werte Frequenz, Spannung (U23), Wirk- und Blindleistung können in analoger oder digitaler Form angezeigt werden. Der Wechsel von einer Betriebsart zur anderen erfolgt durch Drücken auf die entsprechende Anzeige.

Navigationskennzahl : 1.1



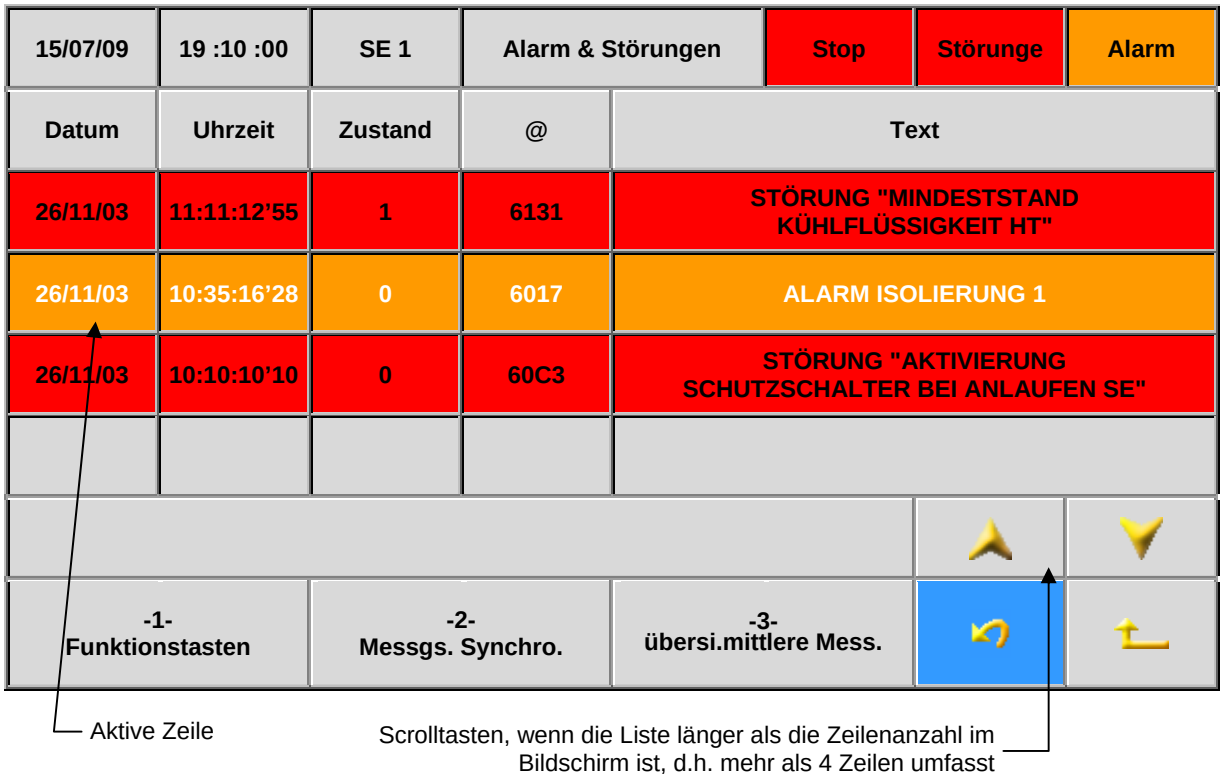
In den Nadelanzeigen sind die Nennwerte blau gefärbt.

Achtung	Die Einstelltasten für die Drehzahl und Spannung werden nur bei Anwendungen mit Kopplung im manuellen Modus angezeigt.

Alarme und Störungen

Dieses Menü kann auch direkt durch Drücken der blinkenden Tasten « **Alarm** » und « **Störungen** » der obere Menüleiste direkt aufgerufen werden.
Auf dieser Bildschirmseite wird die Liste der in der Anlage anstehenden Störungsereignisse angezeigt.
Die ersten beiden Spalten zeigen Datum und Uhrzeit an, wann das Ereignis eingetreten ist.
Die Spalte « **Status »** zeigt an, ob der Fehler noch immer ansteht « **1 »,** oder nicht mehr ansteht « **0** ».
Die Spalte"@**"** gibt die Adresse der mit der Störung zusammenhängenden Variablen an.
Die Spalte « **Text** » beschreibt die Art der Störung.
Eine Zeile auf rotem Hintergrund beschreibt einen Fehler, eine Zeile auf orangem Hintergrund einen Alarm.

Navigationskennzahl : 1.6



Zum Löschen einer Störung muss:

- überprüft werden, ob die Anomalie beseitigt ist (Zustand **0**), und falls notwendig ihre Ursache beseitigt werden
- die entsprechende Zeile ausgewählt werden - der Zeilentext wird dann weiß angezeigt
- die « **Reset** »-Taste auf der Tastatur gedrückt werden – die Zeile wird gelöscht.

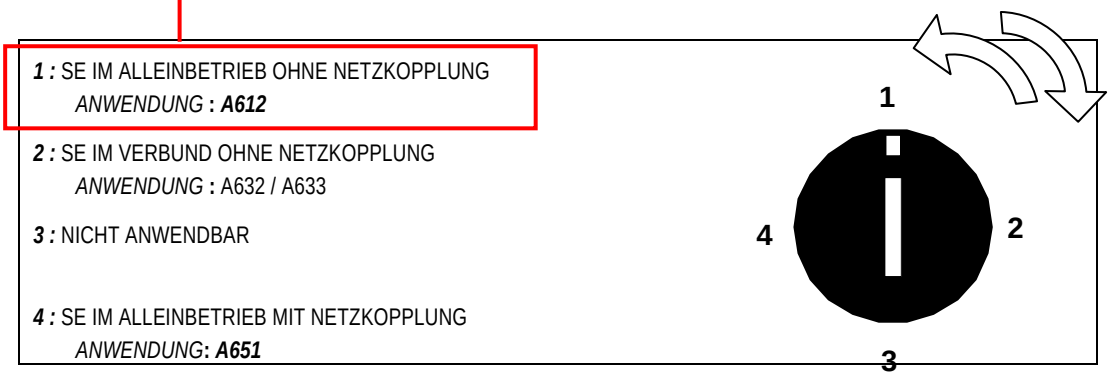
Achtung	Wird ein Fehler angezeigt, bleibt seine Auswirkung auf den Betrieb aufrecht, auch wenn seine Ursache beseitigt worden ist. Möchte der Bediener im Automatik- oder manuellen Betrieb eine Störung über den Löschmodus "Stopp" löschen, wird er durch eine Nachricht dazu aufgefordert, in den Stopp-Modus zu wechseln.

6.3.7 Konfigurationen Mietversion

6.3.7.1. Wahl der Abnehmerkonfiguration

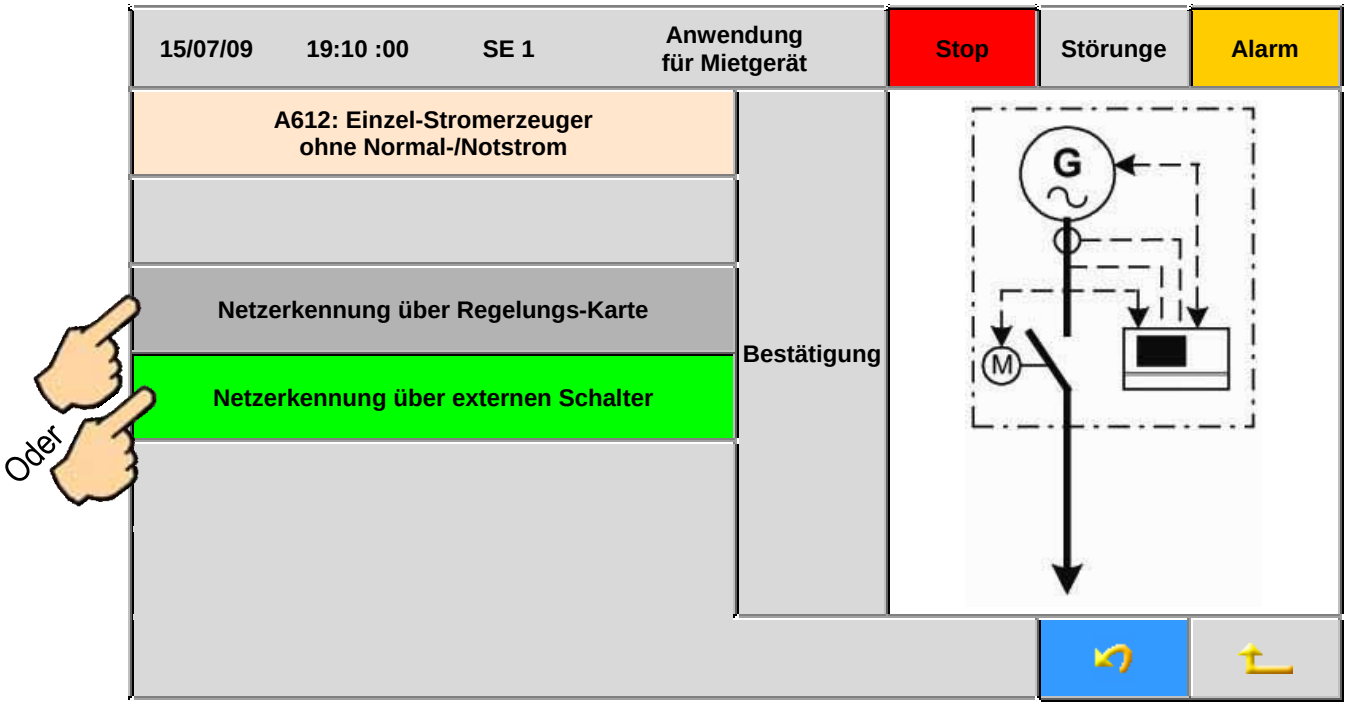
Stromerzeuger Solobetrieb ohne Umschalter (A612)

1. Den Batterieschalter schließen.
2. Überprüfen, ob die Not-Aus Pilztaster entriegelt sind.
3. Die ''STOPP'' Taste am KERYS drücken.
4. Den Umschalter in Stellung 1 bringen.



(Befindet sich der Umschalter bereits in Stellung ''**1**'', verstellen Sie ihn und drehen Sie ihn wieder in Stellung ''**1**'' zurück)

Nach der Umschaltung erscheint folgender Bildschirm.



5. Wählen Sie für den Stromerzeuger die Konfiguration der Netzerkennung, indem Sie direkt auf den Touchscreen tippen.

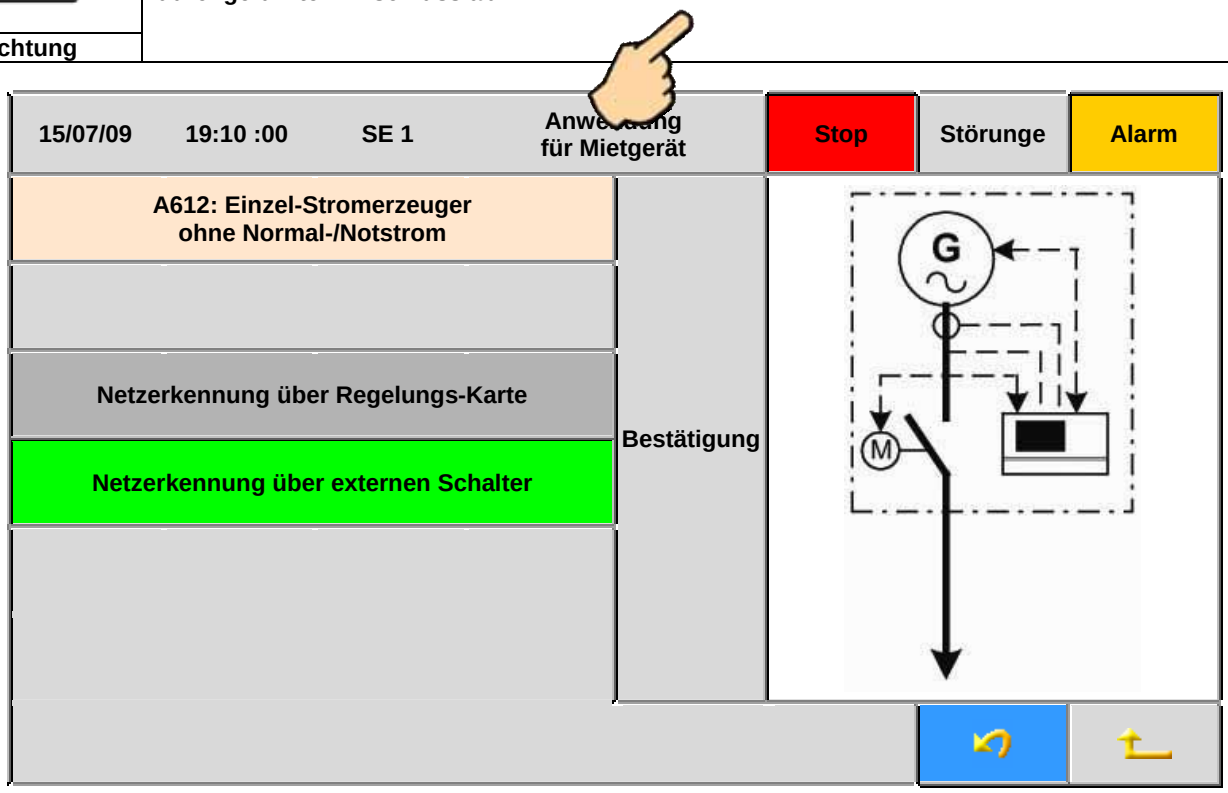
   ✓ Bei einer **Netzerkennung durch Regelkarte**, ist die Konfiguration « **Détection secteur par la carte de régulation** » **(Netzerkennung durch Regelkarte)** zu wählen, und die Spannungsreferenz ist an die Klemmen **Xcbc1 - 1-2-3** anzuschließen.

   ✓ Bei einer **Netzerkennung durch Außenkontakt** ist die Konfiguration « **Détection secteur par un contact extérieur** » (**Netzerkennung durch Außenkontakt**) zu wählen und der Außenkontakt an die Klemmen **Xcbc3 - 34-35** anzuschließen.

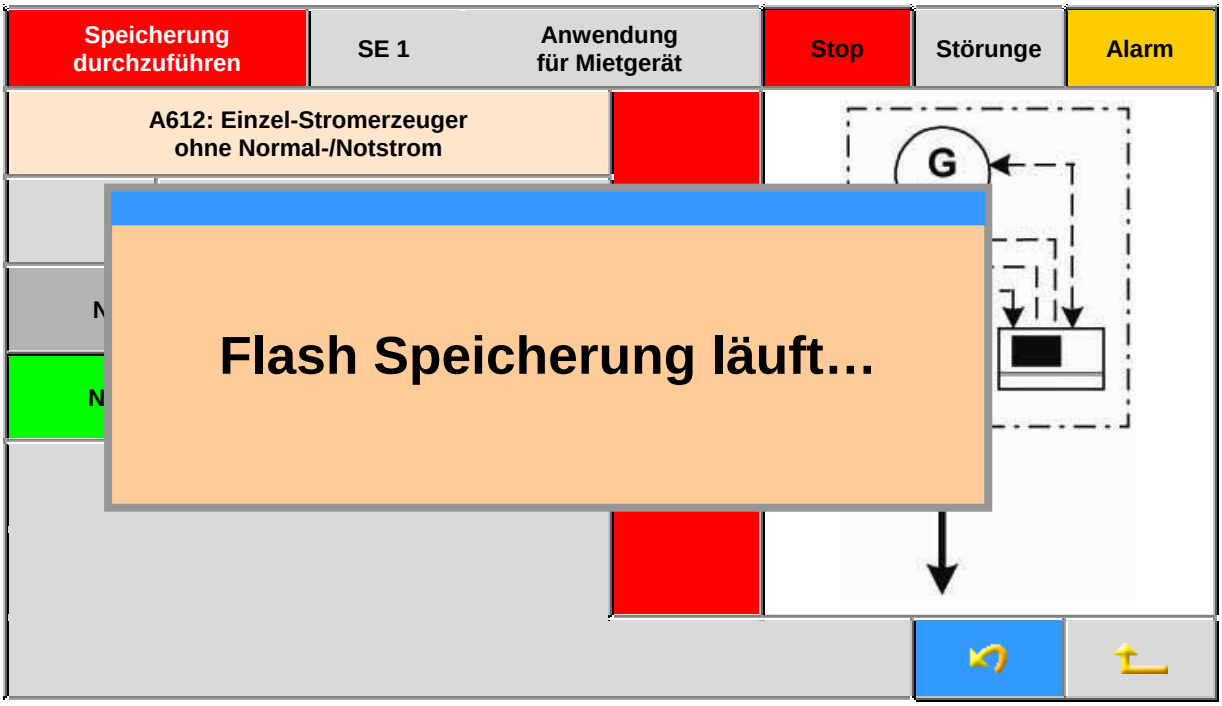
   ✓ Bei einem **Start durch äußeren Einschaltkontakt**, ist die Konfiguration « **Détection secteur par un contact extérieur** » (**Netzerkennung durch Außenkontakt**) zu wählen und der Außenkontakt an die Klemmen **Xcbc3 - 32-33** anzuschließen.

   ✓ Bei einem **Start im Alleinbetrieb**, ohne Netzanschluss, ist die Konfiguration « **Détection secteur par un contact extérieur** » (**Netzerkennung durch Außenkontakt**) zu wählen. Es ist **kein Anschluss** erforderlich.

Achtung	**Achtung – die Auswahl der Erkennung hängt vom in Kapitel 5 « Anschluss der Stromerzeuger» durchgeführten Anschluss ab.**



6. Drücken Sie « validation » (Bestätigung) auf dem Touchscreen.

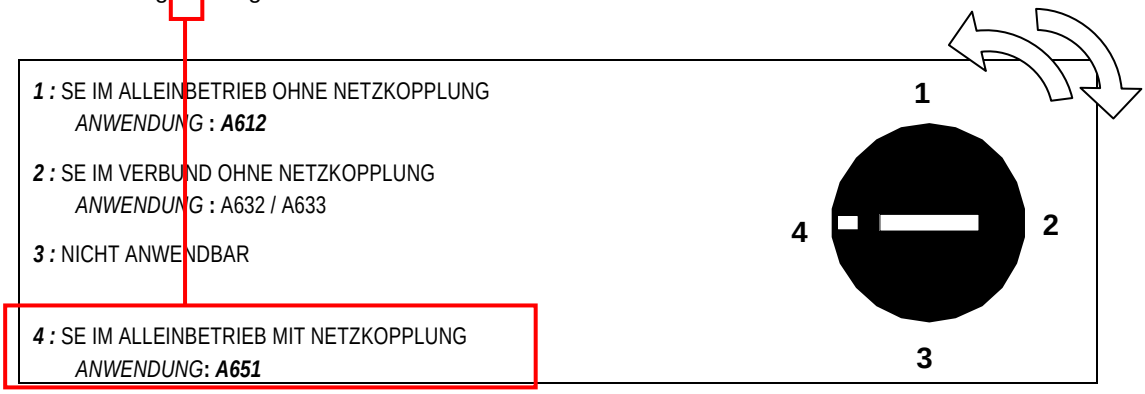


7. KERYS speichert Ihre neue Konfiguration ab.
8. Danach zurück zur KERYS-Startseite.

Achtung	**Die Konfiguration wird erst nach Durchführung folgender Operationen übernommen:** ✓ **Batterieschalter öffnen.** ✓ **5 Sekunden lang warten.** ✓ **Batterieschalter schließen.**

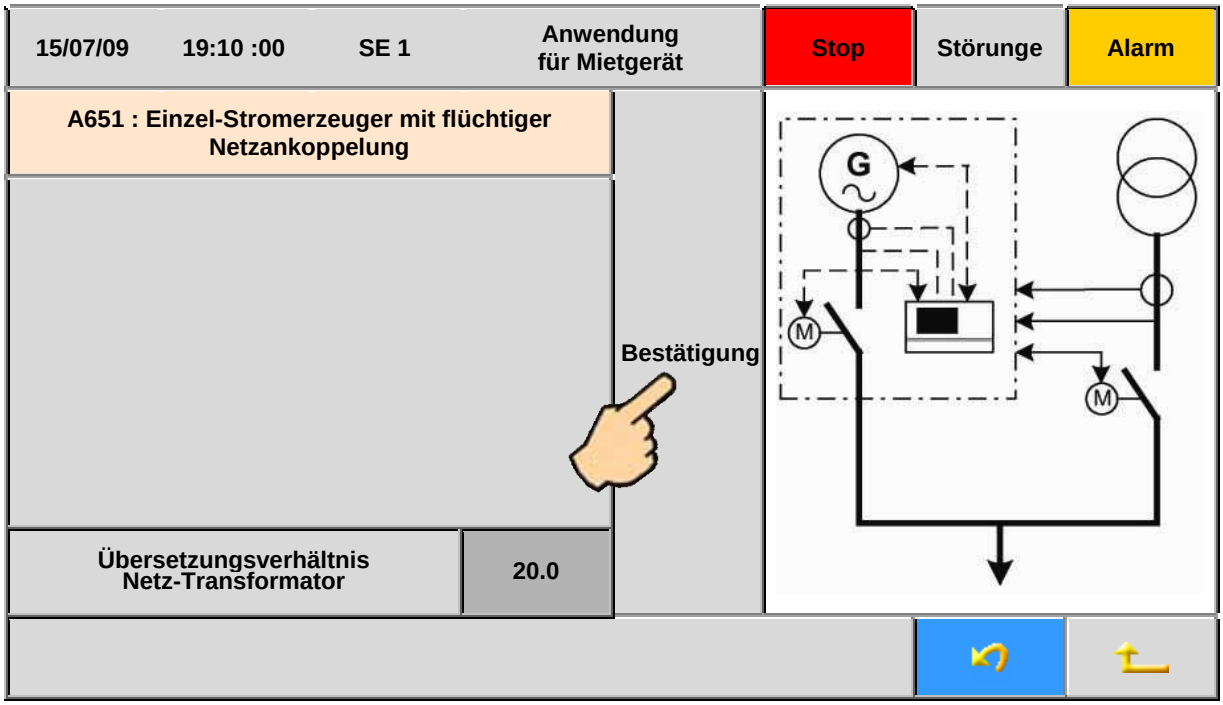
Stromerzeuger Solobetrieb CRF (A651)

1. Den Batterieschalter schließen.
2. Überprüfen, ob die Not-Aus Pilztaster entriegelt sind.
3. Die ‘‘STOPP‘‘ Taste am KERYS drücken.
4. Den Umschalter in Stellung 4 bringen.



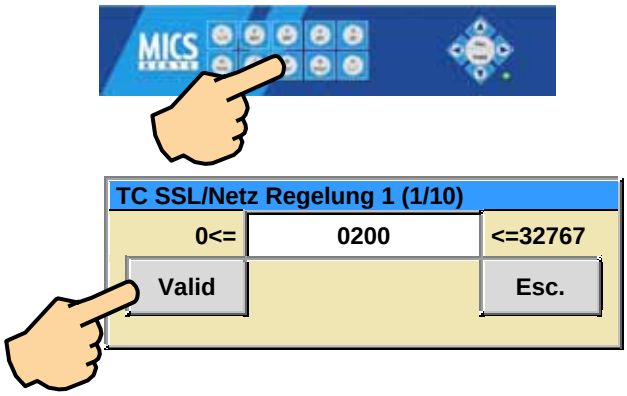
(Befindet sich der Umschalter bereits in Stellung ‘‘**4**‘‘, verstellen Sie ihn und drehen Sie ihn wieder in Stellung ‘‘**4**‘‘ zurück)

Nach der Umschaltung erscheint folgender Bildschirm.

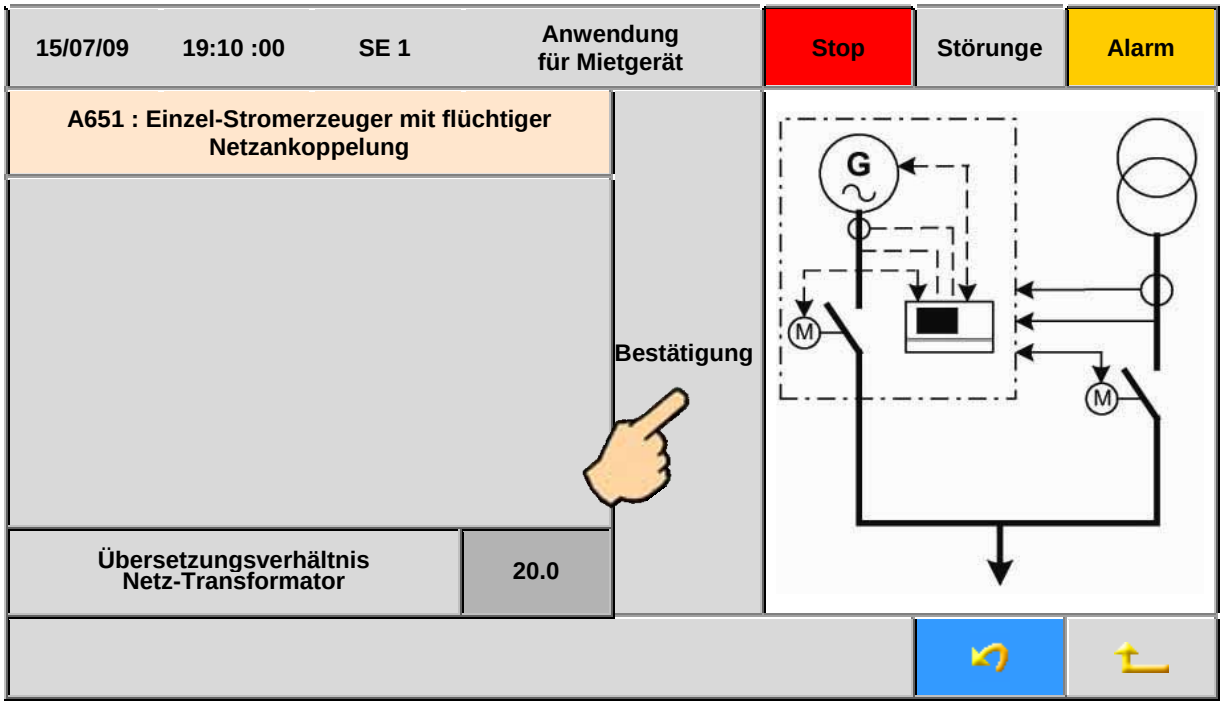


5. Um den Wert des Verhältnisses der Netzstromtransformatoren einzugeben, drücken Sie auf die Taste ‘’**VERHÄLTNIS ST NETZE ’’** auf dem Touchscreen.

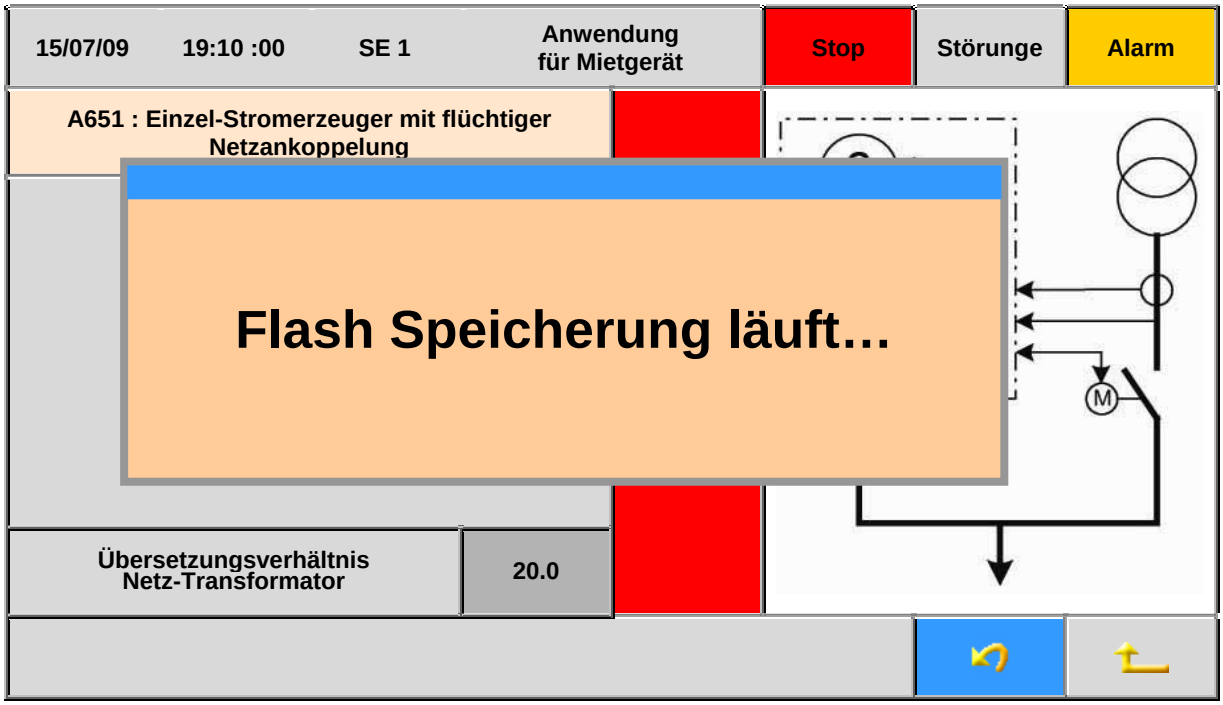
   ✓ Mit Hilfe des Ziffernblocks des MICS KERYS : Eingabe des Verhältniswertes der Netzstromtrafos als ein Zehntel. Beispiel : ST = 100A/5A (Rechnung:100/5 =***20*** ; ***20***x10=**200**) einzugebender Wert **200**.



6. Drücken Sie dann auf die Taste "**BESTÄTIGUNG"**



7. Drücken Sie auf die Taste « Bestätigung » auf dem Touchscreen.



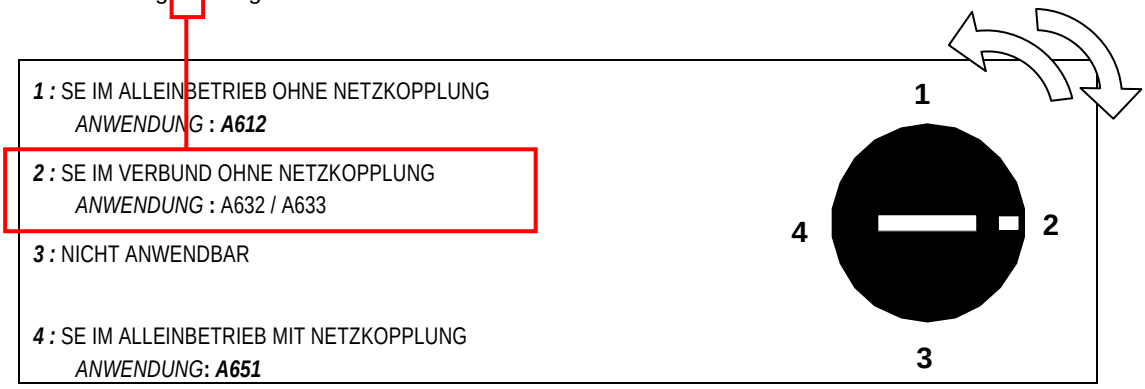
8. KERYS speichert Ihre neue Konfiguration ab.

9. Danach zurück zur Kerys-Startseite.

Achtung	**Die Konfiguration wird erst nach Durchführung folgender Operationen übernommen:** ✓ **Batterieschalter öffnen.** ✓ **5 Sekunden lang warten.** ✓ **Batterieschalter schließen.**

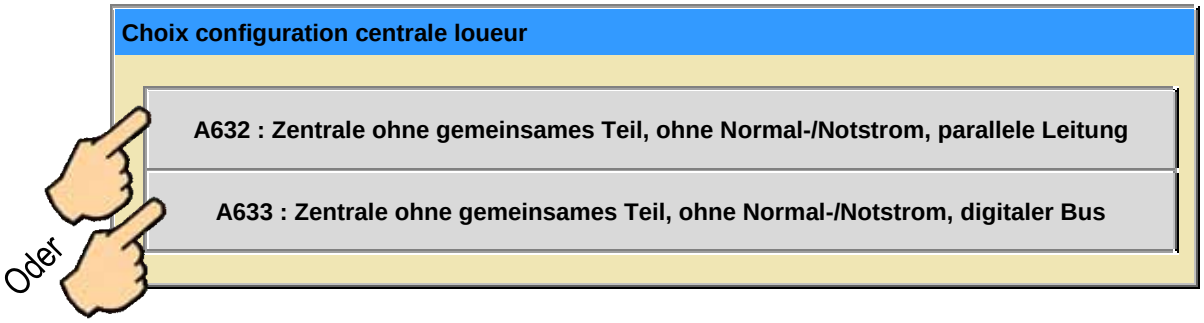
Verbund ohne allgemeinen Teil und ohne Umschalter (A632-A633)

1. Den Batterieschalter schließen.
2. Überprüfen, ob die Not-Aus Pilztaster entriegelt sind.
3. Die ''STOPP'' Taste am KERYS drücken.
4. Den Umschalter in Stellung 2 bringen.



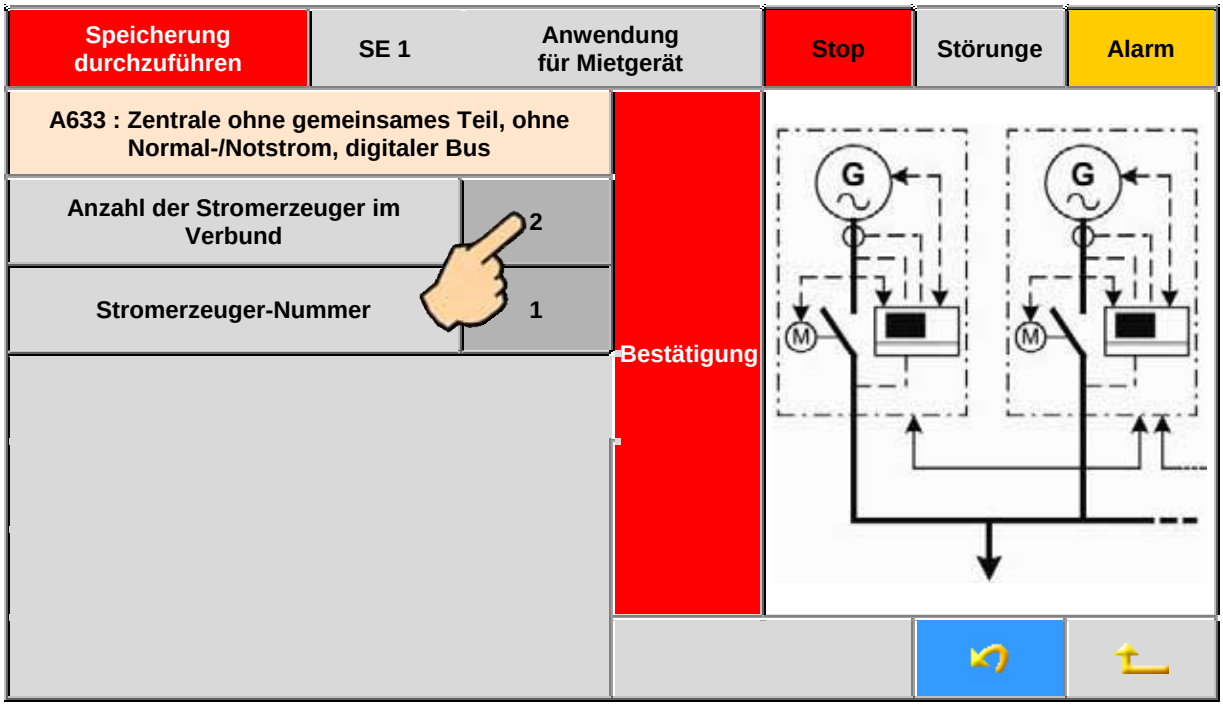
(Befindet sich der Umschalter bereits in Stellung ''**2**'', verstellen Sie ihn und drehen Sie ihn wieder in Stellung ''**2**'' zurück)

Nach der Umschaltung erscheint folgender Bildschirm.

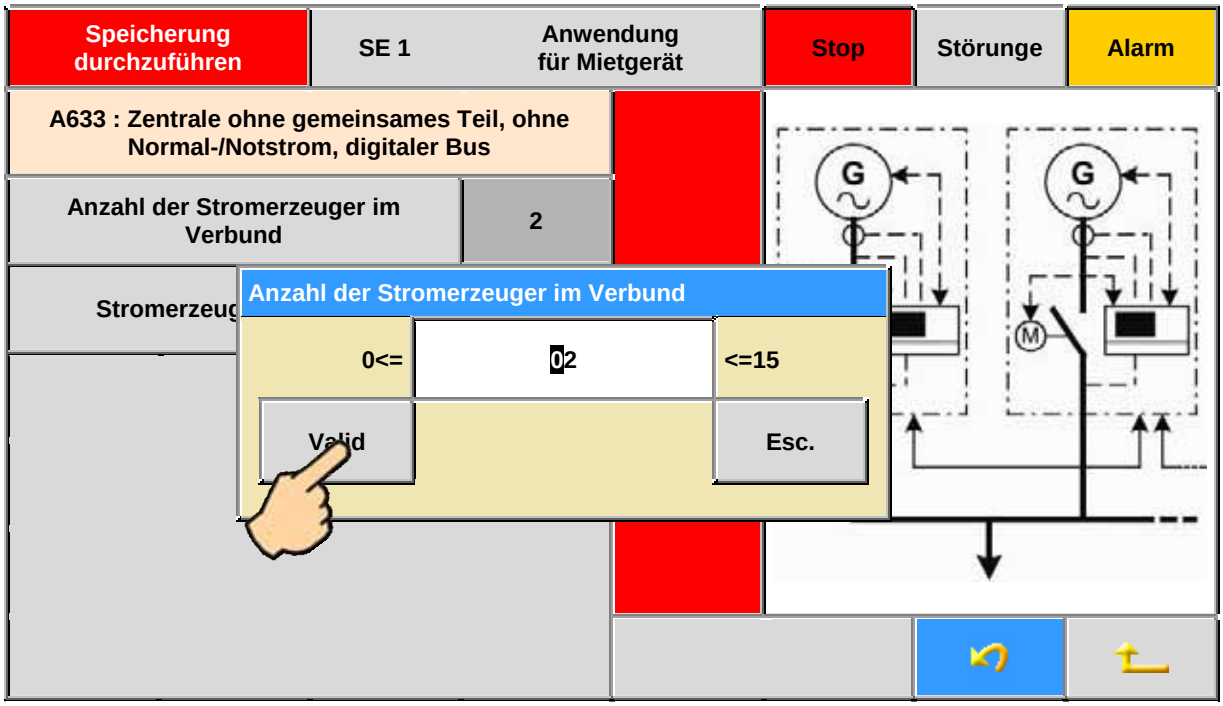

Choix configuration centrale loueur
A632 : Zentrale ohne gemeinsames Teil, ohne Normal-/Notstrom, parallele Leitung
A633 : Zentrale ohne gemeinsames Teil, ohne Normal-/Notstrom, digitaler Bus
Oder

5. Wählen Sie die Konfiguration **« A632 : Verbund ohne allgemeinen Teil ohne Normal/Notstrom, parallele Leitung »**, indem Sie direkt auf den Touchscreen tippen.
   Wählen Sie die Konfiguration **« Zentrale ohne gemeinsames Teil, ohne Normal-/Notstrom, digitaler Bus »**, indem Sie direkt auf den Touchscreen tippen.

Achtung	**Achtung – die Auswahl der Erkennung hängt vom in Kapitel 5 « Anschluss der Stromerzeuger» durchgeführten Anschluss ab.**

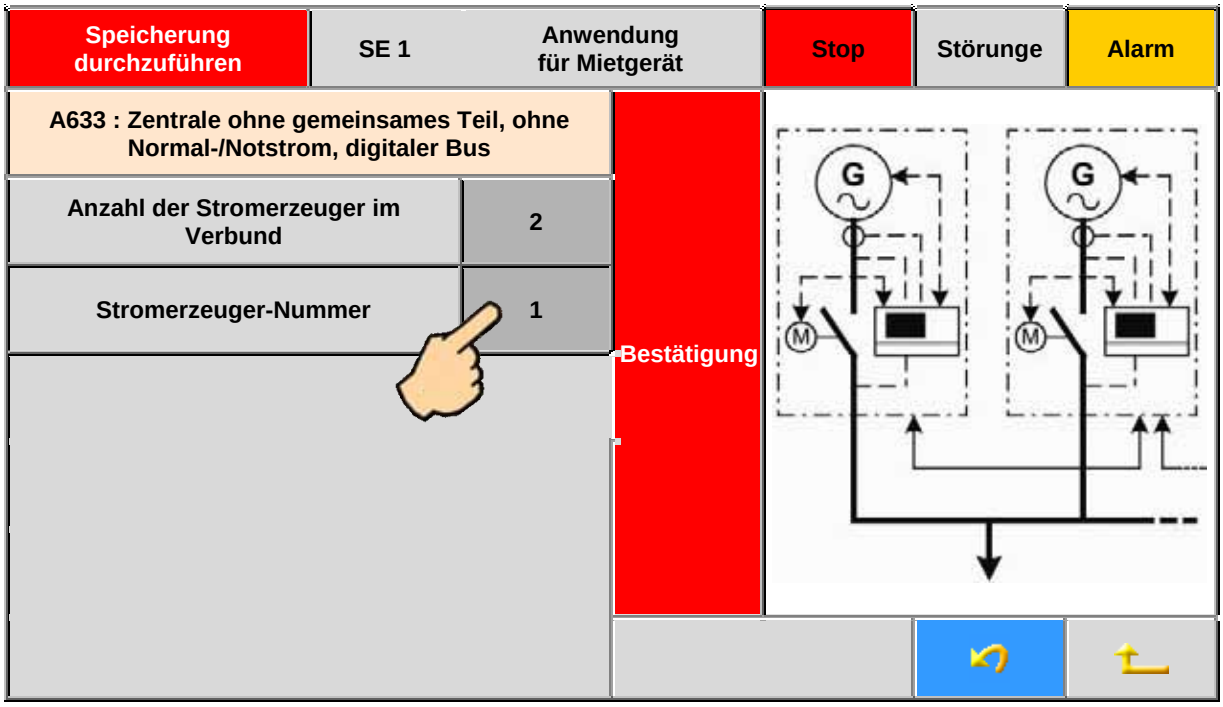


6. Drücken Sie auf die Anzahl der SE auf dem Touchscreen.

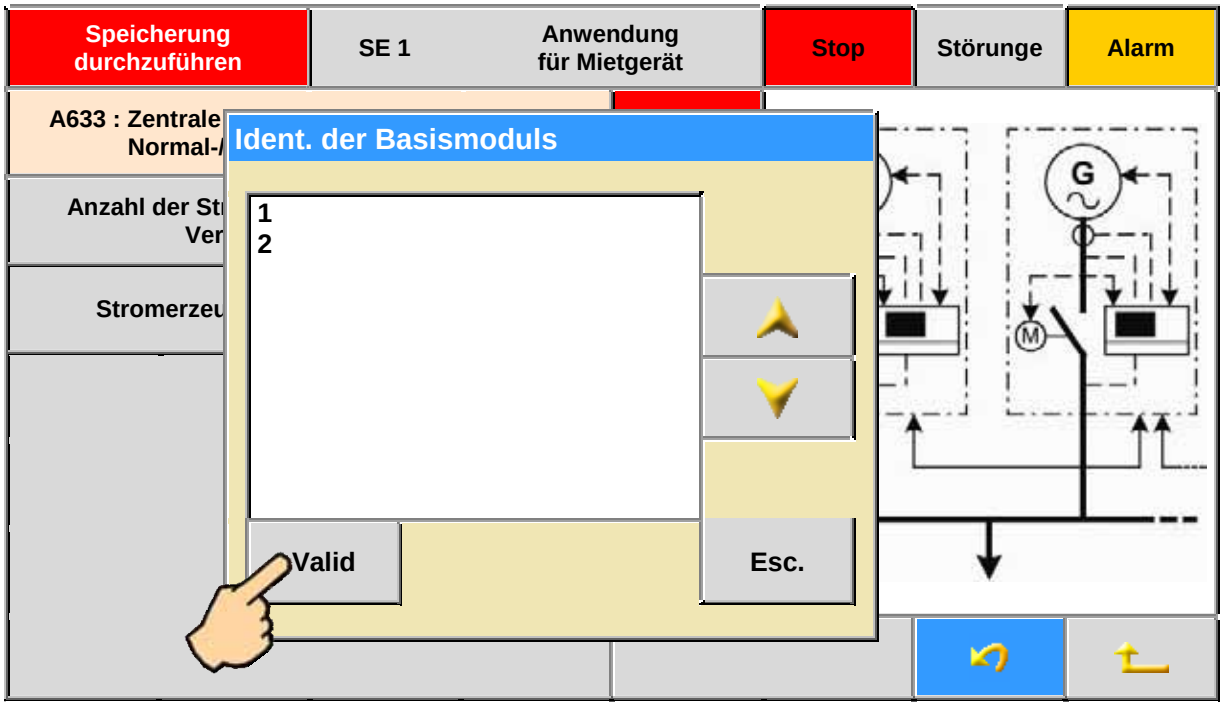


7. Geben Sie mit dem Ziffernblock die Anzahl der Stromerzeuger ein.
   Beginnen Sie mit « 0 », wenn es sich um weniger als 10 Stromerzeuger handelt.
   Beispiel: 2 Stromerzeuger ⇨ zuerst 0, dann 2 drücken 10 Stromerzeuger ⇨ zuerst 1, dann 0 drücken

8. Drücken Sie auf « Bestätigung », um die Eingabe zu bestätigen.



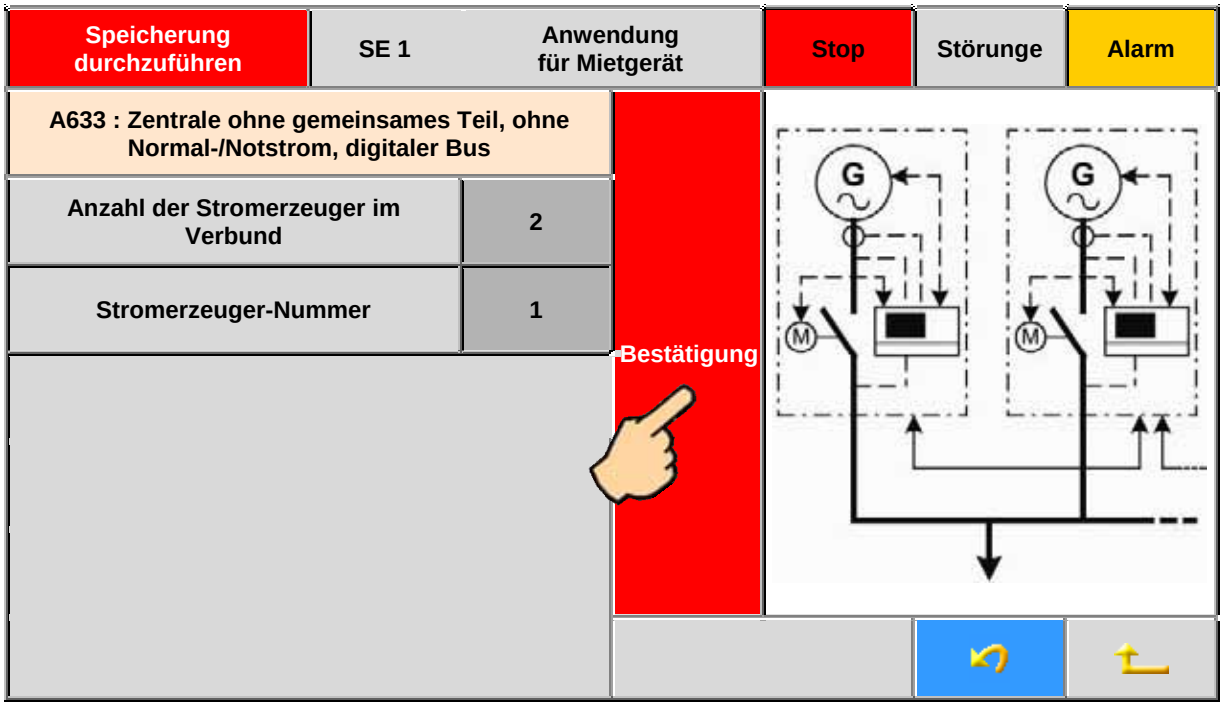
9. Drücken Sie auf die SE-Nummer auf dem Touchscreen.



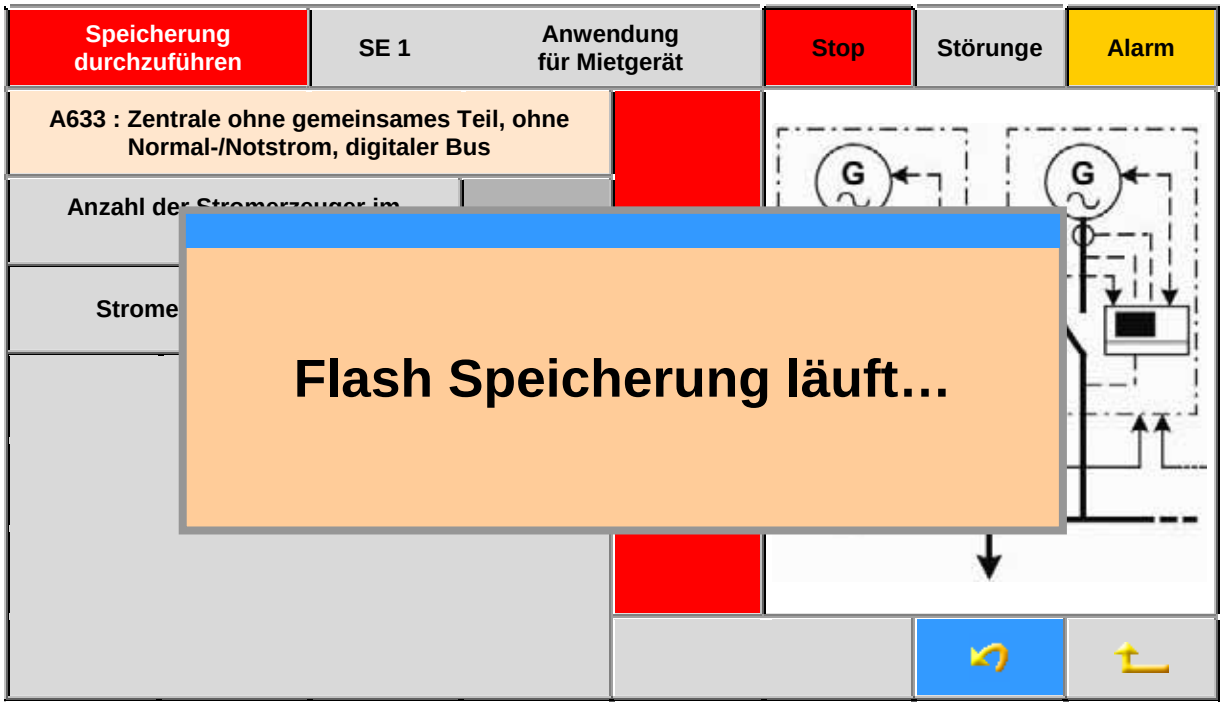
10. Wählen Sie mit den Pfeilen am Bildschirm die Nummer des Stromerzeugers aus.

Achtung	**Die Nummer des Stromerzeugers entscheidet über seine Anschlussart – siehe Kapitel « elektrischer Anschluss ».**

11. Drücken Sie auf « Bestätigung », um die Eingabe zu bestätigen.



12. Drücken Sie auf « Bestätigung » auf dem Touchscreen.



13. Kerys speichert Ihre neue Konfiguration ab.

14. Danach zurück zur Kerys-Startseite.

Achtung	**Die Konfiguration wird erst nach Durchführung folgender Operationen übernommen:** ✓ **Batterieschalter öffnen.** ✓ **5 Sekunden lang warten.** ✓ **Batterieschalter schließen.**

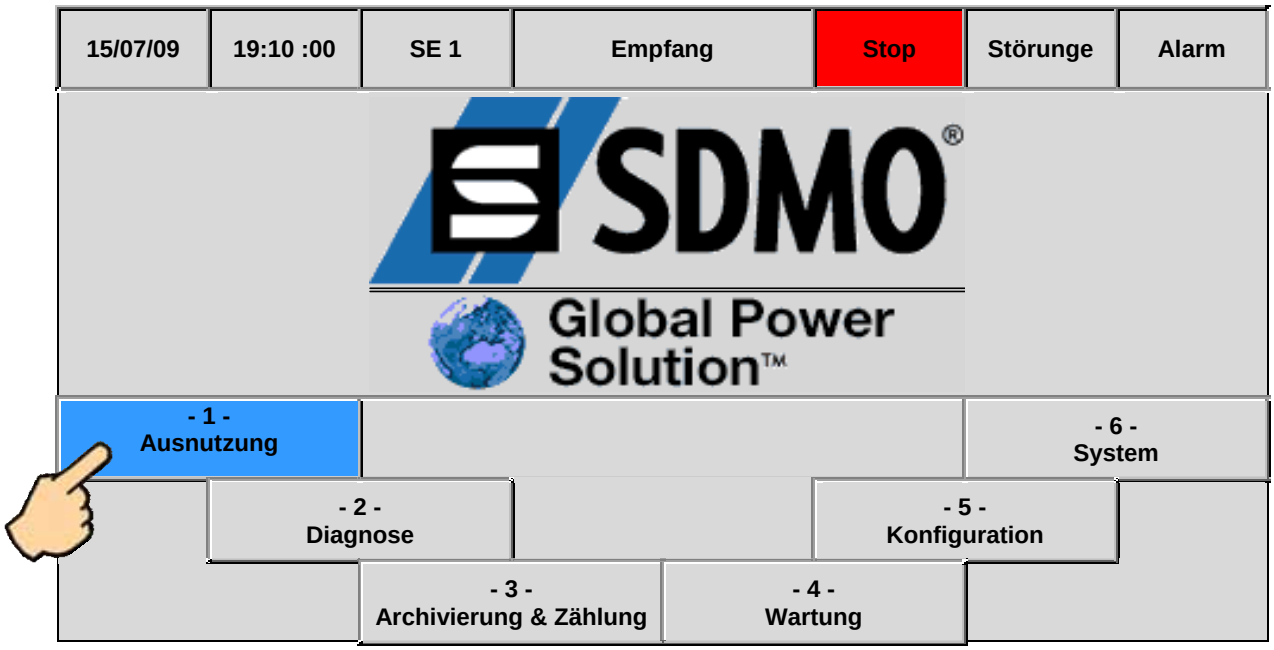
Achtung	**Diese Einstellungen müssen an jedem Stromerzeuger durchgeführt werden.**

6.3.8 Betrieb

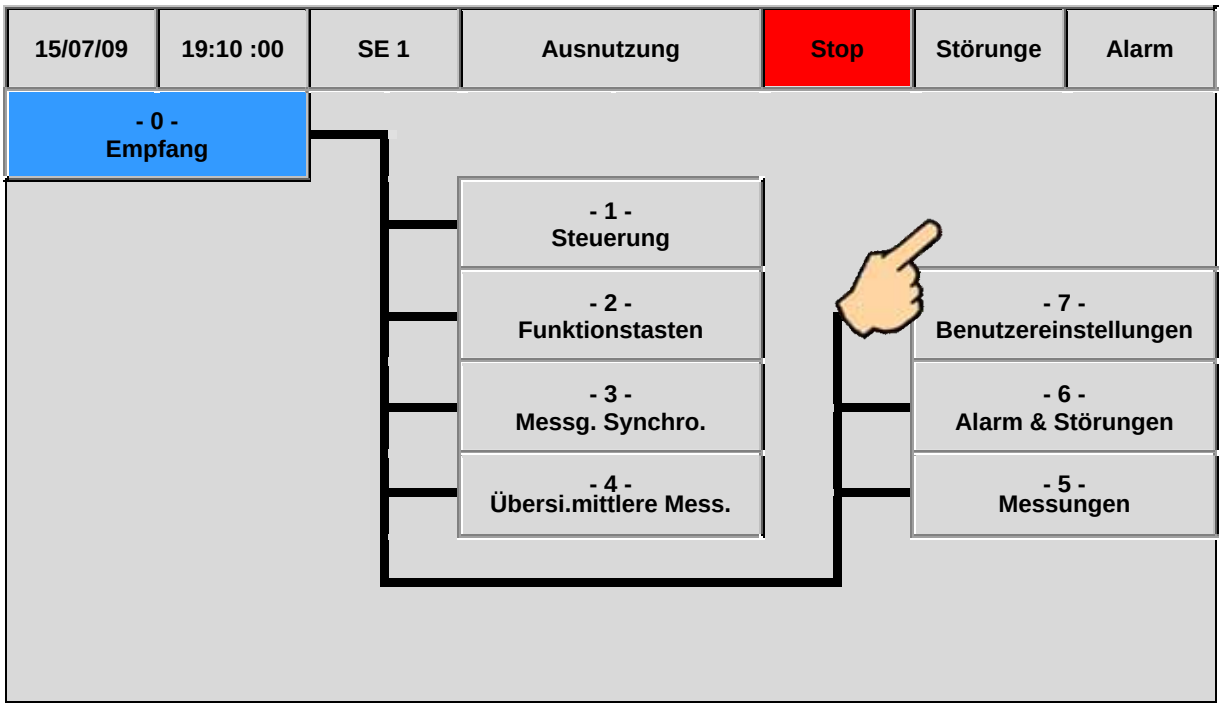
6.3.8.1. Auswahl des vorrangigen Stromerzeugers im Verbund (entsprechende Ausstattung vorausgesetzt)

Merkhilfen für die Menüs :

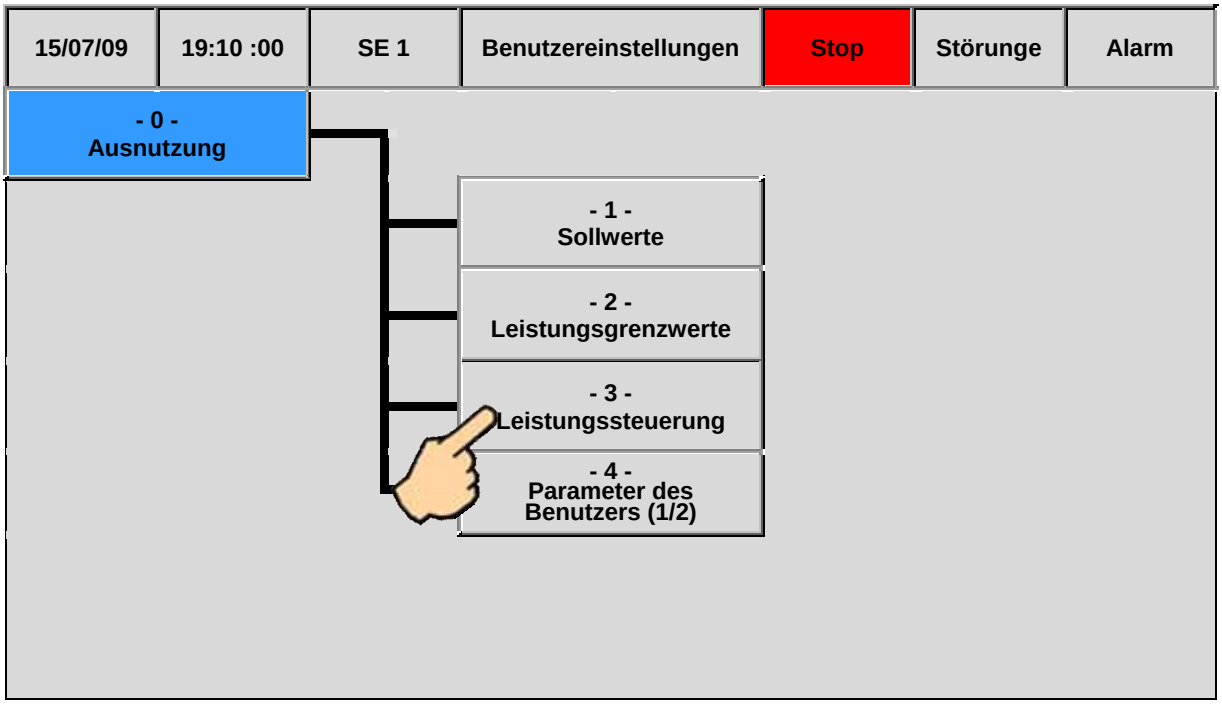
« 1 »– « 7 » – « 4 » – « 3 » – « Auswahl SE » « Wahl der Priorität » « Best »



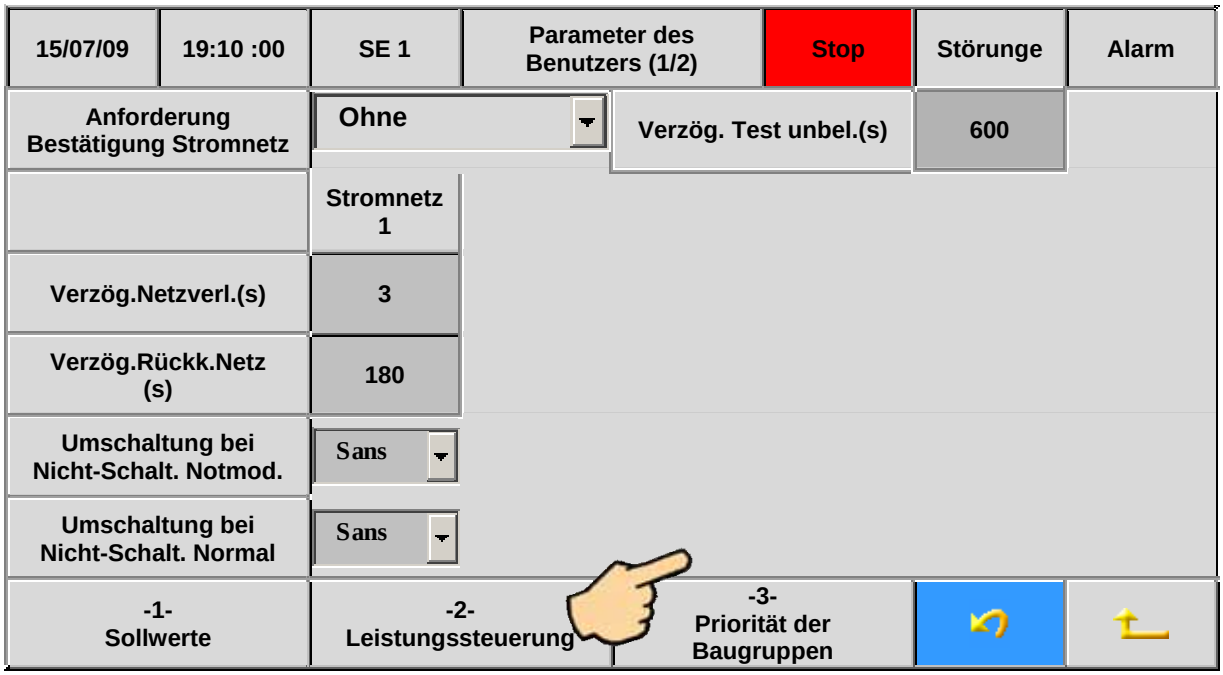
1. Am Touchscreen auf « Ausnutzung » drücken.



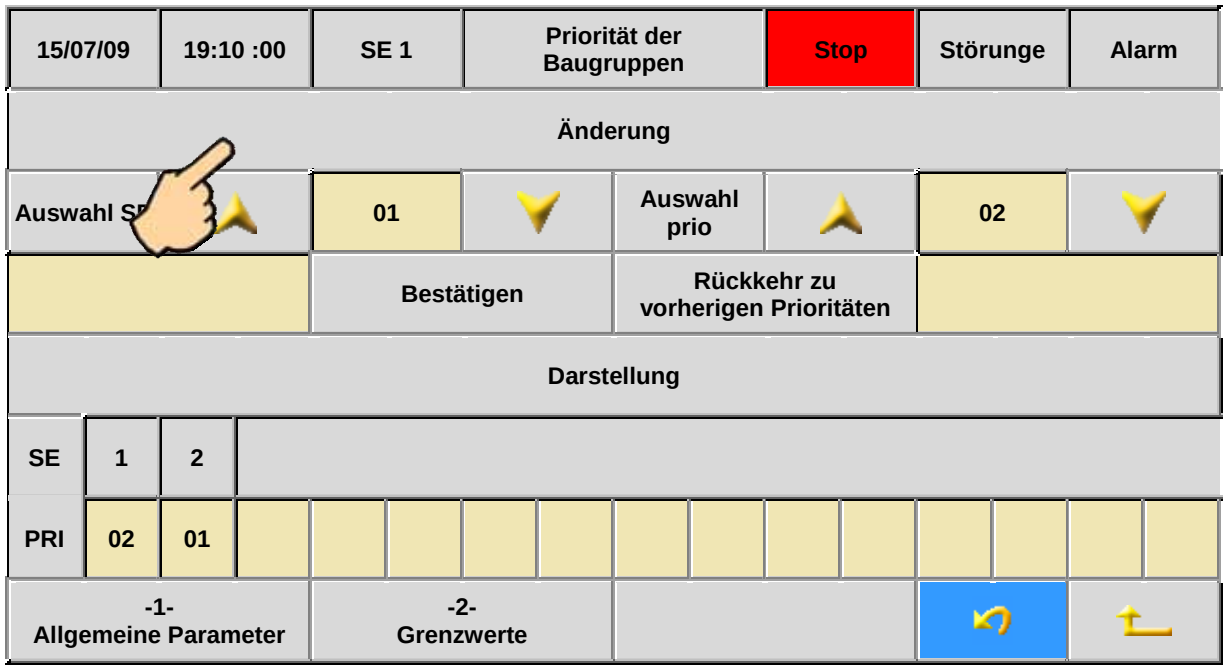
2. Am Touchscreen auf « Benutzereinstellungen » drücken.



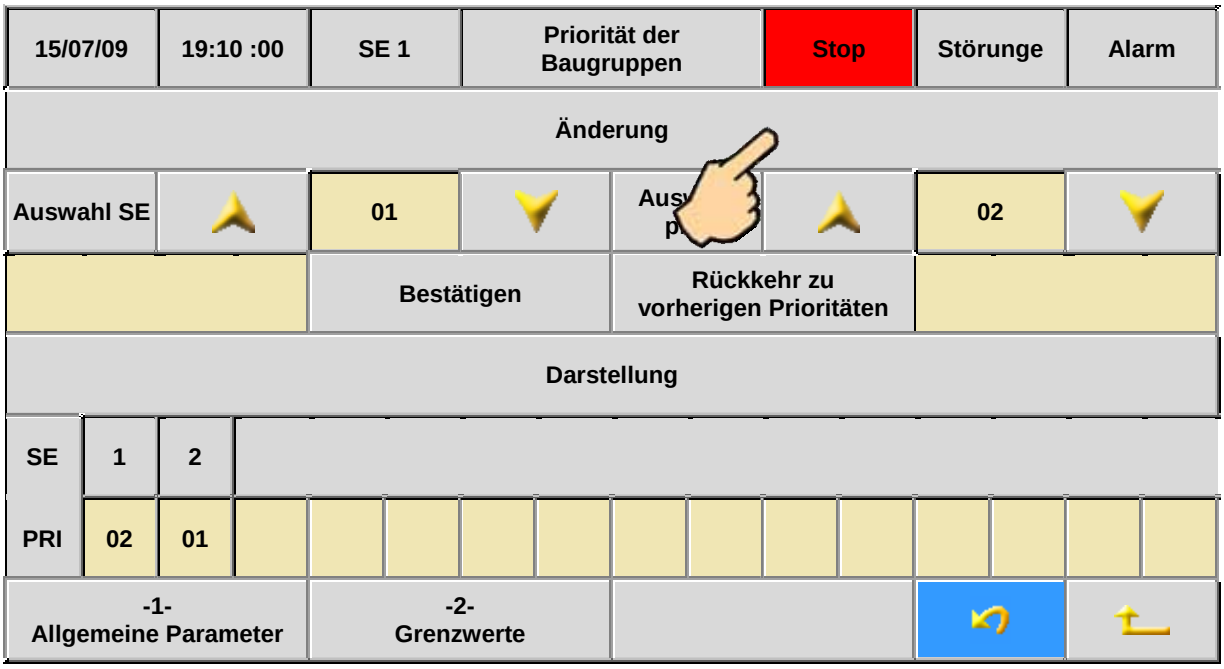
3. Am Touchscreen auf « Parameter des Benutzers (1/2) » drücken.



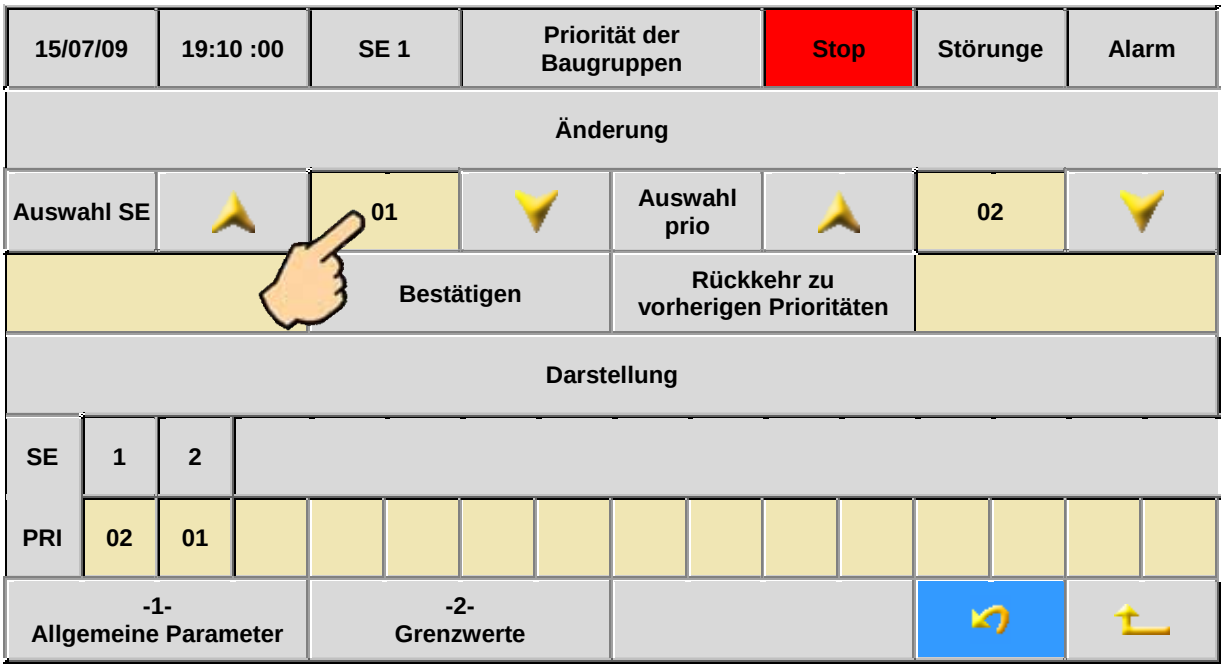
4. Am Touchscreen auf « Priorität der Baugruppen » drücken.



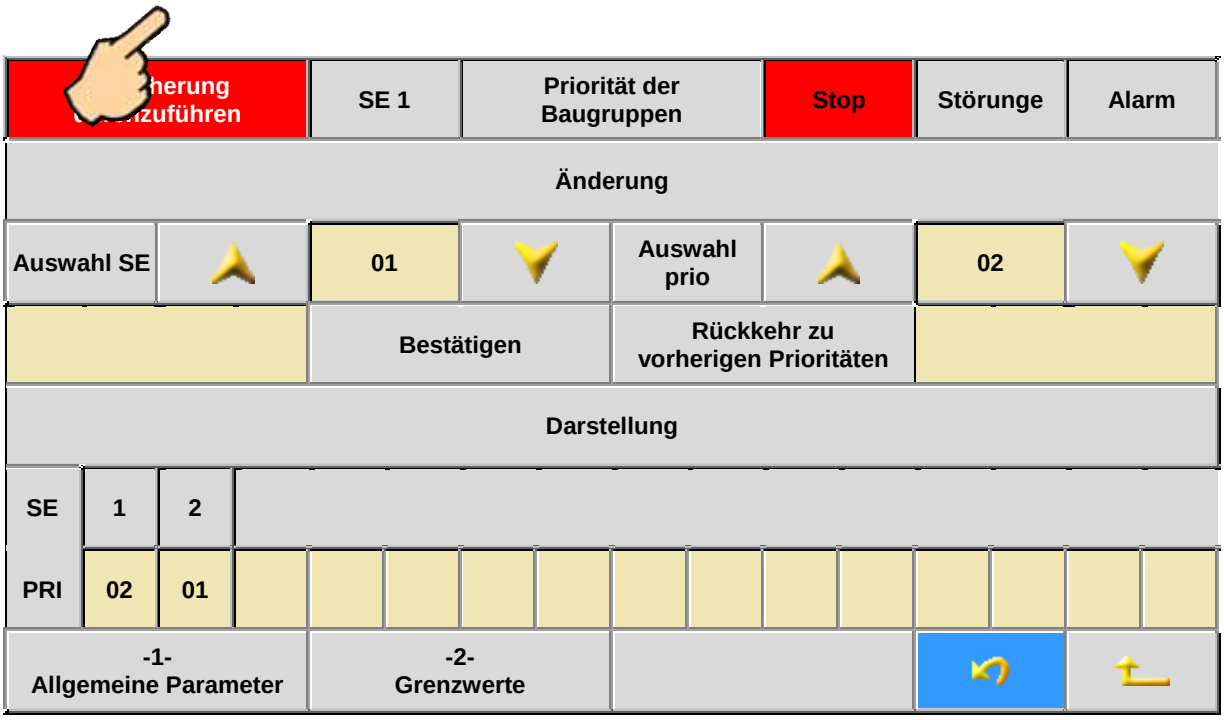
5. Am Touchscreen auf die Auswahlpfeile zur Wahl des Stromerzeugers drücken.



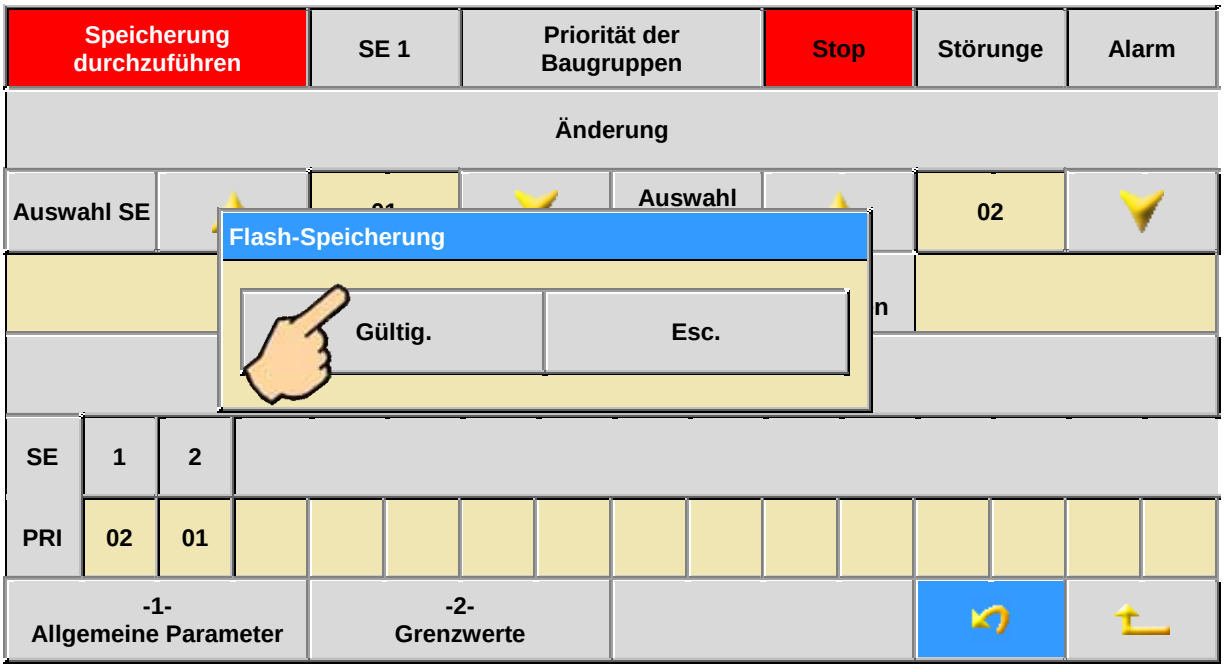
6. Am Touchscreen auf die Auswahlpfeile zur Wahl der Priorität des Stromerzeugers drücken.



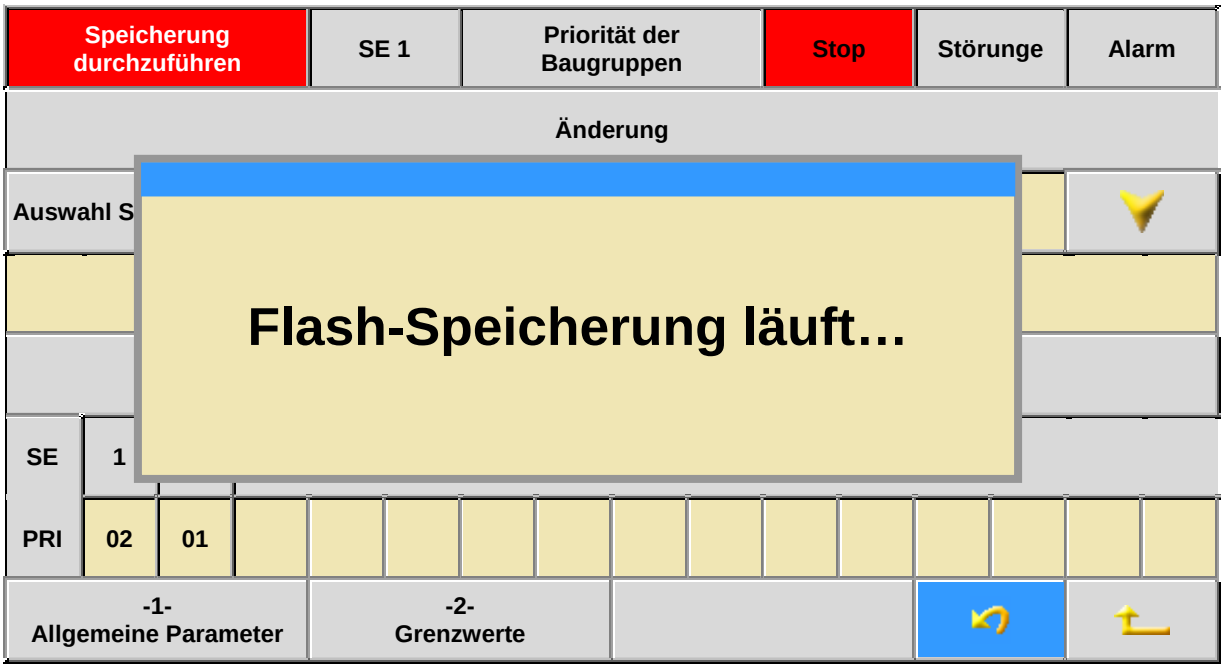
7. Am Touchscreen auf « Bestätigen » drücken.



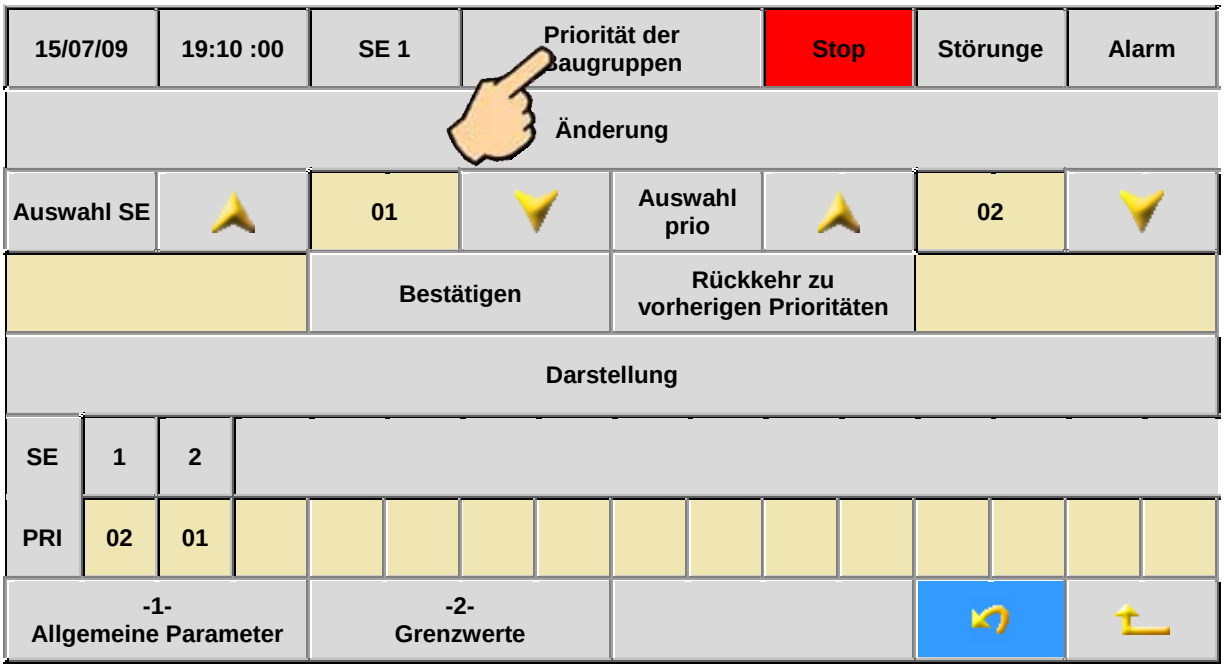
8. Am Touchscreen auf « Speicherung durchzuführen » drücken.



9. Am Touchscreen auf « Gültig » drücken.



10. Kerys speichert Ihre neue Konfiguration ab.



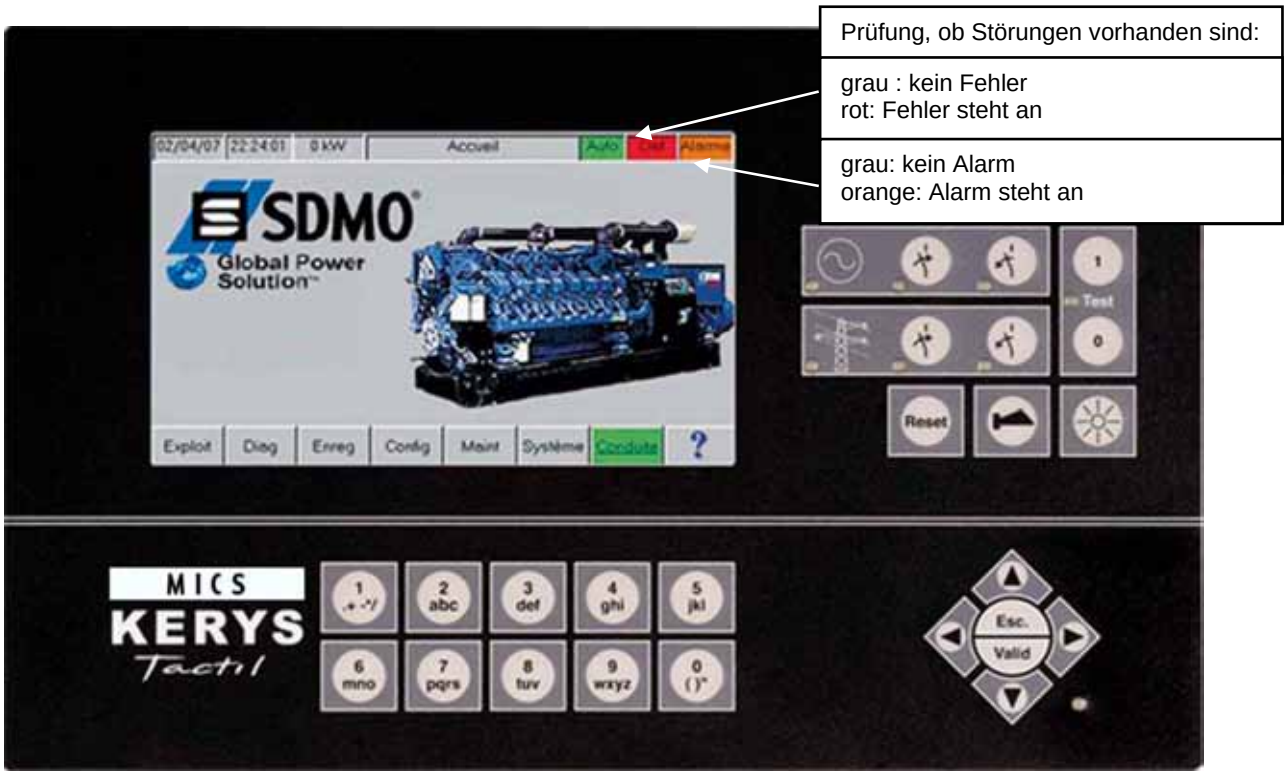
11. Am Touchscreen auf « Priorität der Baugruppen» drücken, um zum Startbildschirm zurückzukehren.

Achtung	**Die Konfiguration wird erst nach Durchführung folgender Operationen übernommen:** ✓ **Batterieschalter öffnen.** ✓ **5 Sekunden lang warten.** ✓ **Batterieschalter schließen.**

6.3.8.2. Start, Probeläufe und Abschaltung

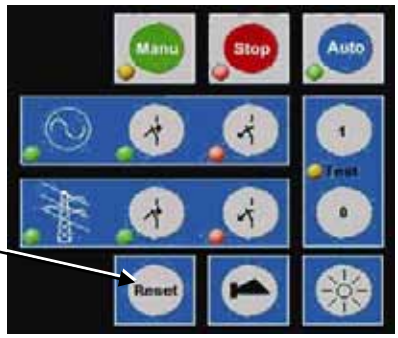
Im manuellen Modus

Starten

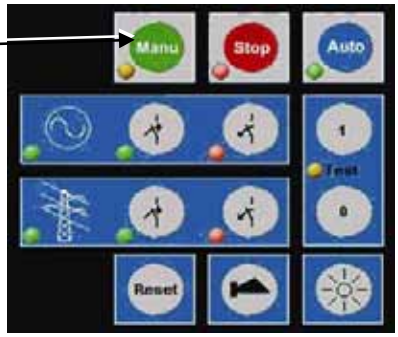


Wenn Störungen vorliegen, kann man durch Drücken der **Reset-Taste** zur Bildschirmseite "Störungsverwaltung" gelangen.

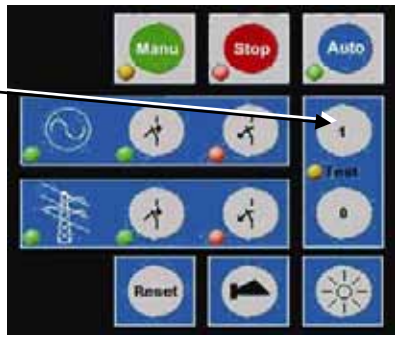
Siehe Kapitel « Alarm- und Fehlermeldungen » im jeweiligen « Betriebsmenü » für die Störungsbehebung.



Wenn keine Störungen vorliegen, erfolgt der Wechsel in den manuellen Modus durch Drücken der **Taste Manu**.

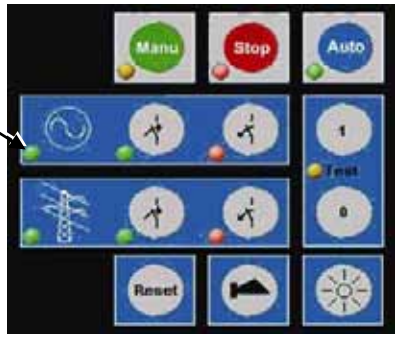


Der Stromerzeuger wird durch Drücken der **Taste 1** auf dem Test-Tastenblock manuell gestartet.



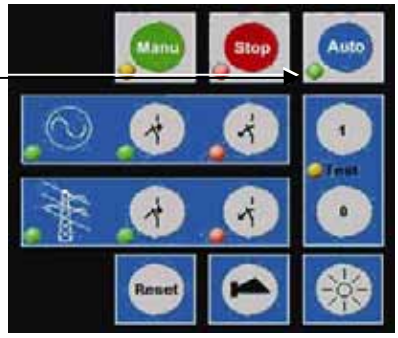
Der Startbefehl wird von selbst aufrechterhalten, bis der Stromerzeuger tatsächlich startet (es ist zwecklos, die Taste 1 gedrückt zu halten)
Diese Methode darf auf keinen Fall dazu verwendet werden, den Motor laufen zu lassen.

In der Startphase bis zur Stabilisierung der Generatorspannung und der Drehzahl des Stromerzeugers blinkt die grüne Kontrolllampe unter dem Stromerzeugersymbol und leuchtet nach Abschluss der Phase dauerhaft.

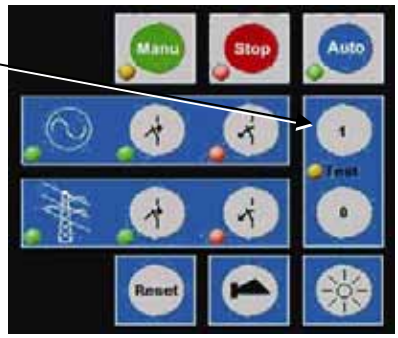


Probeläufe

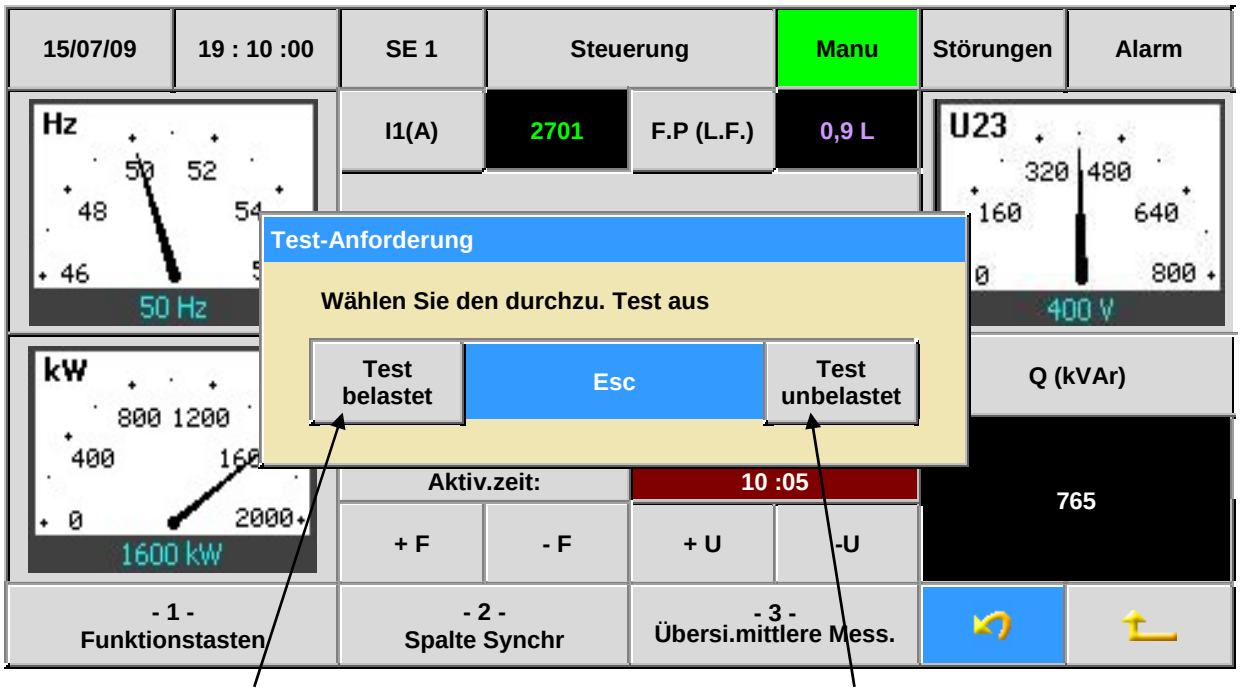
Wenn keine Störungen vorliegen, erfolgt der Wechsel zum Automatik-Modus durch Drücken der **Taste Auto**.



Die Phase des Testanlaufs wird anschließend durch Drücken der **Taste 1** des Test-Tastenblocks eingeleitet.



Durch Drücken der **Taste 1** des Test-Tastenblocks erscheint folgendes Fenster, in dem man den Testtyp auswählen kann.

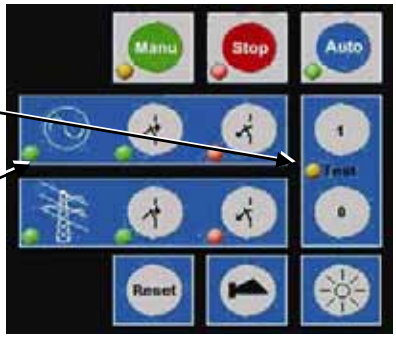


Über die MMS KERYS Tactil wird durch Drücken der entsprechenden Taste der Test unter Last ausgelöst.

Über die MMS KERYS Tactil, wird durch Drücken der entsprechenden Taste der Leerlauftest ausgelöst.

Nach Bestätigung des Tests leuchtet die **orange Konttrollampe** des Test-Tastenblocks dauerhaft.

In der Startphase und bis zur Stabilisierung der Generatorspannung und der Drehzahl des Stromerzeugers blinkt die **grüne Kontrolllampe** unter dem Stromerzeuger-Symbol und leuchtet nach Abschluss dieser Phase dauerhaft.

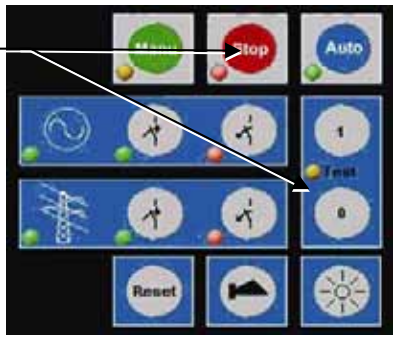


Anschließend übernimmt die Automatik die Steuerung der Anlage nach der jeweiligen Konfigurierung der Anwendung:

- Umschaltung Normal/Notbetrieb
- Kopplung Netz(e)
- usw.

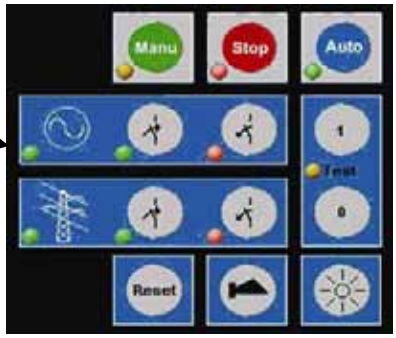
Achtung	Die Umschaltung Normal/Notbetrieb mit Kopplung am Netz ist nur bei Durchführung eines Tests unter Belastung möglich. Mit dem Leertest wird ein einzelner Stromerzeuger gestartet oder ein Stromerzeuger-Verbund (x Stromerzeuger) wird an die Notbetrieb-Sammelschienegehängt.

Der Stromerzeuger kann jederzeit durch Drücken der **Stopp-Taste** oder der **Taste 0** des Test-Tastenblocks angehalten werden.



⚠ Achtung	Das Drücken der **Stopp-Taste** kann zu einer Unterbrechung der Stromversorgung führen, je nach dem Zustand, in dem sich diese zum Zeitpunkt der Tastenbetätigung befindet (z. B. vom Netz isolierter Betrieb). Der Stromerzeuger wird nach Ablauf der Abkühlsequenz (180 sec) abgeschaltet.

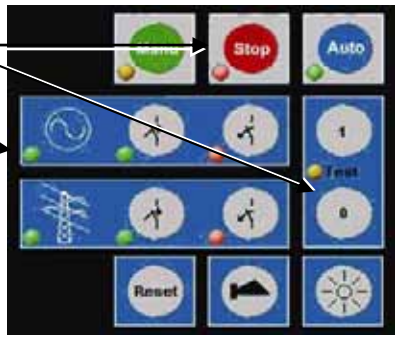
Die Abschaltung des Stromerzeugers wird durch das Erlöschen der unter dem Symbol des Stromerzeugers befindlichen **grünen Kontrollampe** angezeigt.



Abschalten

Der Stromerzeuger kann jederzeit durch Drücken der **Stopp-Taste** oder der **0-Taste** des Test-Tastenblocks angehalten werden.

Die Abschaltung des Stromerzeugers wird durch das Erlöschen der unter dem Symbol des Stromerzeugers befindlichen grünen Kontrolllampe angezeigt.

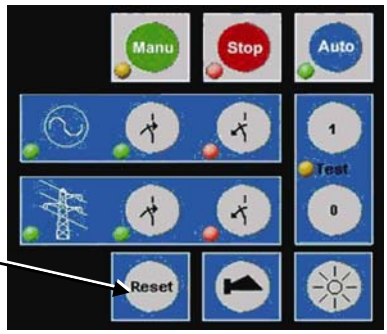


⚠ Achtung	Bei Drücken der **Stopp-Taste** schaltet der Stromerzeuger sofort ab. Das Drücken der **0-Taste** bewirkt kein sofortiges Abschalten des Stromerzeugers (zeitverzögerte Abschaltung zur Stabilisierung des Stromerzeugers).

Im Automatikmodus

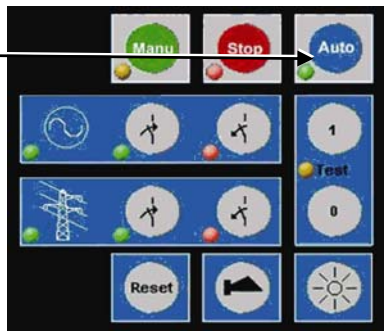
Starten

Wenn Störungen vorliegen, kann man durch Drücken der **Reset-Taste** zur Bildschirmseite "Störungsverwaltung" gelangen.



Siehe Kapitel « Alarm- und Fehlermeldungen » im jeweiligen « Betriebsmenü » für die Störungsbehebung.

Wenn keine Störungen vorliegen, erfolgt der Wechsel in den Automatikbetrieb durch Drücken der **Auto-Taste.**.



Im Automatikbetrieb startet der Stromerzeuger mit Ausnahme der Testfunktionen auf einen externen Befehl hin, der unterschiedlicher Herkunft sein kann:

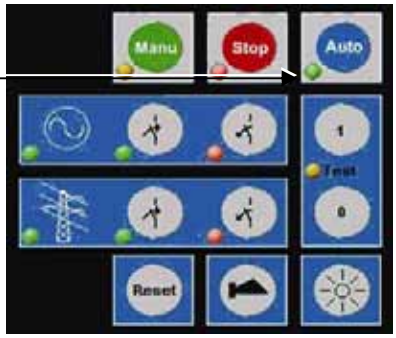
- Verlust der Netzverbindung
- EJP-Befehl (nur in Frankreich)
- Befehl des Abnehmers.

Anschließend übernimmt die Automatik die Steuerung der Anlage nach der jeweiligen Konfigurierung der Anwendung:

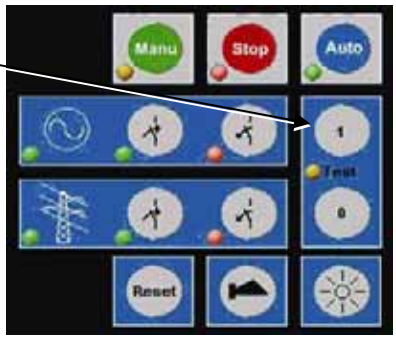
- Umschaltung Normal/Notbetrieb
- Kopplung Netz(e)
- etc.

Probeläufe

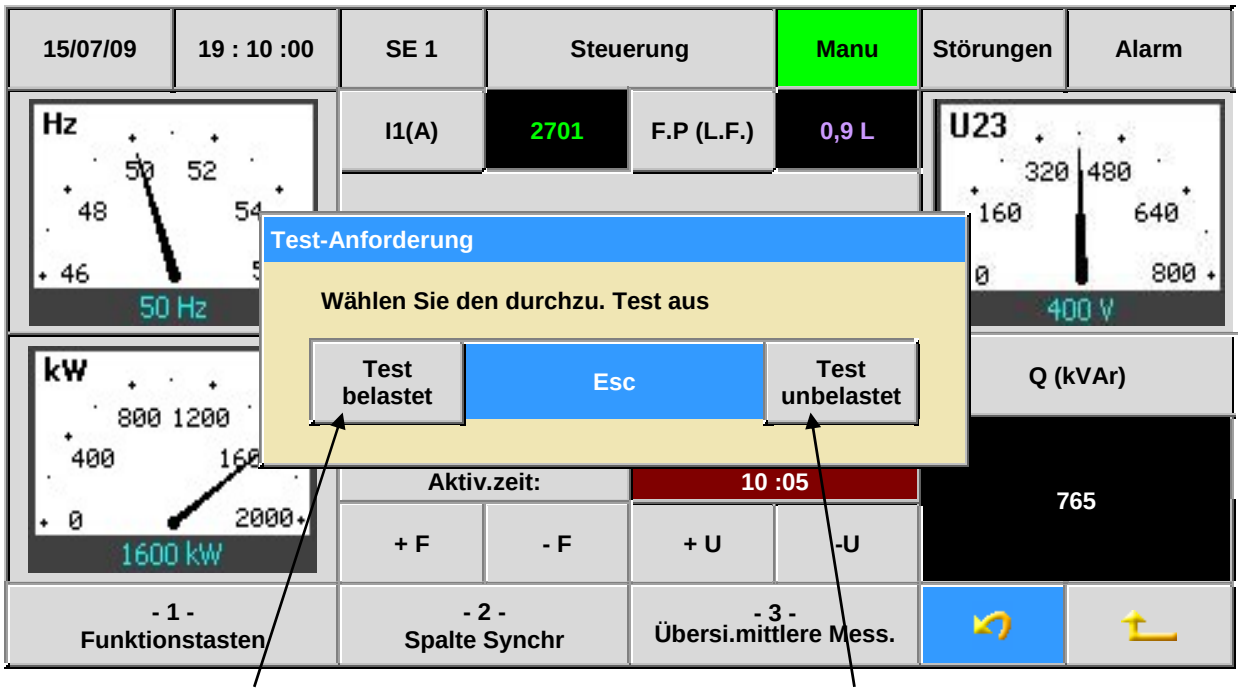
Wenn keine Störungen vorliegen, erfolgt der Wechsel zum Automatik-Modus durch Drücken der **Taste Auto**.



Die Phase des Testanlaufs wird anschließend durch Drücken der **Taste 1** des Test-Tastenblocks eingeleitet.



Durch Drücken der **Taste 1** des Test-Tastenblocks erscheint folgendes Fenster, in dem man den Testtyp auswählen kann.

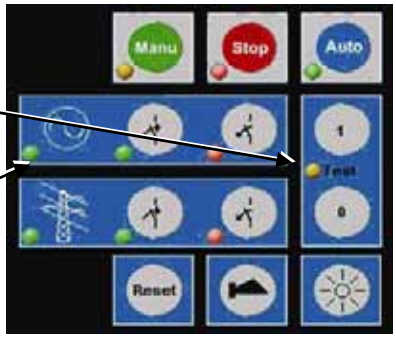


Über die MMS KERYS Tactil wird durch Drücken der entsprechenden Taste der Test unter Last ausgelöst.

Über die MMS KERYS Tactil, wird durch Drücken der entsprechenden Taste der Leerlauftest ausgelöst.

Nach Bestätigung des Tests leuchtet die **orange Konttrollampe** des Test-Tastenblocks dauerhaft.

In der Startphase und bis zur Stabilisierung der Generatorspannung und der Drehzahl des Stromerzeugers blinkt die **grüne Kontrolllampe** unter dem Stromerzeuger-Symbol und leuchtet nach Abschluss dieser Phase dauerhaft.

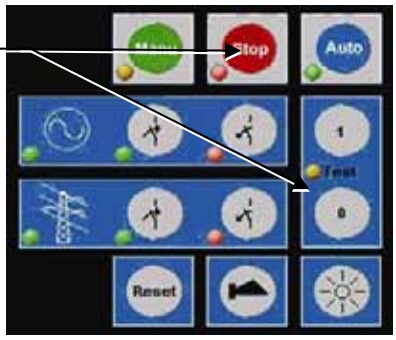


Anschließend übernimmt die Automatik die Steuerung der Anlage nach der jeweiligen Konfigurierung der Anwendung:

- Umschaltung Normal/Notbetrieb
- Kopplung Netz(e)
- usw.

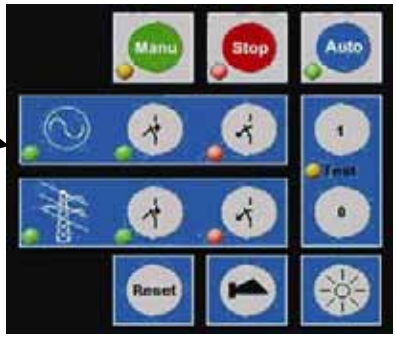
Achtung	Die Umschaltung Normal/Notbetrieb mit Kopplung am Netz ist nur bei Durchführung eines Tests unter Belastung möglich. Mit dem Leertest wird ein einzelner Stromerzeuger gestartet oder ein Stromerzeuger-Verbund (x Stromerzeuger) wird an die Notbetrieb-Sammelschienegehängt.

Der Stromerzeuger kann jederzeit durch Drücken der **Stopp-Taste** oder der **Taste 0** des Test-Tastenblocks angehalten werden.



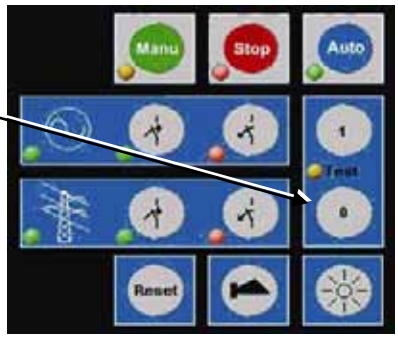
Achtung	Das Drücken der **Stopp-Taste** kann zu einer Unterbrechung der Stromversorgung führen, je nach dem Zustand, in dem sich diese zum Zeitpunkt der Tastenbetätigung befindet (z. B. vom Netz isolierter Betrieb). Der Stromerzeuger wird nach Ablauf der Abkühlsequenz (180 sec) abgeschaltet.

Die Abschaltung des Stromerzeugers wird durch das Erlöschen der unter dem Symbol des Stromerzeugers befindlichen **grünen Kontrollampe** angezeigt.



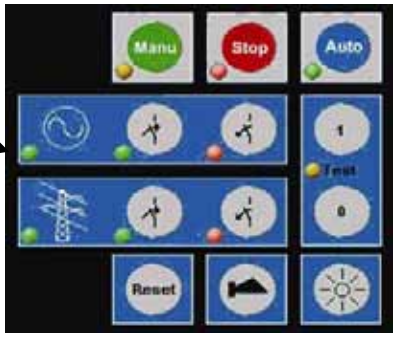
Abschalten

Der Stromerzeuger kann jederzeit durch Drücken der **0-Taste** des Test-Tastenblocks angehalten werden.



Achtung	Das Drücken der **Stopp-Taste** kann zu einer Unterbrechung der Stromversorgung führen, je nach Zustand derselben zum Zeitpunkt der Tastenbetätigung (z. B. vom Netz isolierter Betrieb) Das Aggregat schaltet nach einer Abkühlzeit (standardmäßig 180 Sek.) ab.

Die Abschaltung des Stromerzeugers wird durch das Erlöschen der unter dem Symbol des Stromerzeugers befindlichen **grünen Kontrolllampe** angezeigt.



6.3.8.3. Optionen Mietversion

Abstellklappe (Option)

❶ Bleibt der Stromerzeuger stehen, weil die Abstellklappe betätigt wurde, so muss diese Störung behoben werden.

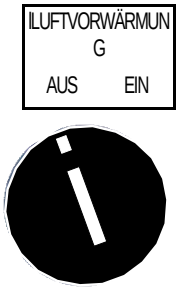
❷ Den Fehler anzeigen.

❸ Den Fehler nach Beheben der Störung löschen, indem man auf die « Reset » Taste drückt.

❹ Sind noch immer Fehler vorhanden, so sind sie zu beheben.

Luftvorwärmung (Option)

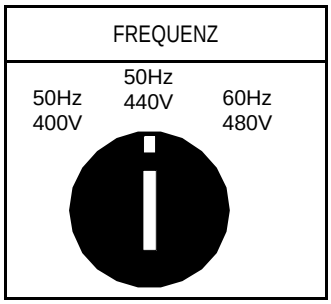
Den Schalter auf « EIN » drehen, um die Vorwärmung des Stromerzeugers in Betrieb zu nehmen.



Achtung	**Beim Stromerzeuger-Verbund müssen sich die Luftvorwärmschalter aller Stromerzeuger des Verbundes UNBEDINGT in der gleichen Stellung befinden.**

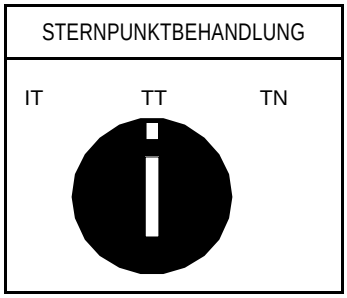
Bifrequenz (Option)

Den Schalter auf die gewünschte Frequenz und Spannung drehen.



Erdungssystem

Drehen Sie den Schalter auf die gewünschte Sternpunktbehandlung.



1 : IT
2 : TN (TNS)
3 : TT (TT oder Anwendung Stromversorger)

Achtung	**Die Sternpunktbehandlung des Stromversorgers wird nur in den Konfigurationen 'Mietversion' verwendet.** **Der Schalter muss unbedingt der Verkabelung laut Kapitel « Anschluss der Stromerzeuger » entsprechen.**

7. Wartungsintervalle

7.1. Hinweis auf die Nützlichkeit

Die Wartungsintervalle und die durchzuführenden Arbeiten sind im Wartungsprogramm festgeschrieben, das als Anhalt dient.
Wir weisen jedoch darauf hin, dass die Umgebungsbedingungen, unter denen der Stromerzeuger betrieben wird, dieses Programm bestimmen.
Daher müssen die Intervalle zwischen den Wartungsarbeiten verkürzt werden, wenn das Aggregat unter schweren Einsatzbedingungen betrieben wird.
Die angegebenen Wartungsintervalle sind nur dann gültig, wenn die Motorpumpen mit Kraftstoff, Öl und Kühlflüssigkeit betrieben werden, die den in diesem Dokument angegebenen Spezifikationen entsprechen.

7.2. Motor

Komponente	Wartungsarbeit	Vor dem Anlassen	100 bis 200 ersten Stunden	150 h ersten Stunden	50 h	125 bis 500 h	alle 6 Monate	500 h
Motor	Auf Dichtheit kontrollieren (1)	●						
Ölstand	Kontrollieren und nachfüllen	●						
Kühlflüssigkeit	Füllstand kontrollieren	●						
Kühler	Äußerlich kontrollieren und reinigen	●						
Kraftstoff-Vorfilter	Wasser und Ablagerungen ablassen	●						
Einspritzdüsen	Anzug von 50Nm (36.88 lbf ft) kontrollieren *		●					
Ventilspiel	Kontrollieren/Einstellen *		●					
Batterien	Elektrolytstand kontrollieren				●			
Motoröl/ Ölfilter	Wechseln/ Austauschen (2)			●		●		
Filter der Kühlflüssigkeit	Wechseln (3)						●	
Antriebsriemen	Spannung kontrollieren							●

* Diese Arbeiten sind von einem unserer Mitarbeiter durchführen zu lassen.
(1) Bei Dauerbetrieb muss die Kontrolle mindestens alle 8 Stunden erfolgen.
(2) Die Ölwechselintervalle ändern sich in Abhängigkeit von der Ölqualität und des Schwefelgehalts im Kraftstoff (siehe Anlage Motor).
(3) Der Filter darf jedoch während des Kühlflüssigkeitswechsels nicht ausgetauscht werden.

Kontrolle von	Wartungsarbeit	1000 h	1500 h	2000 h	2400 h	3000 h	5000 h
Luftschläuche	Auf Dichtheit kontrollieren	●					
Kraftstofffilter	Austauschen	●					
Ventilspiel	Kontrollieren/Einstellen *		●				
Luftfilter	Reinigen (4)			●			
Motor mit Ausrüstung	Allgemeine Kontrolle durchführen*				●		
Turbolader	Kontrollieren *				●		
Einspritzdüsen	Kontrollieren *					●	
Kühlflüssigkeit	Austauschen						●

* Diese Arbeiten sind von einem unserer Mitarbeiter durchführen zu lassen.
(4) Bei extrem staubigen Betriebsbedingungen hat die Reinigung häufiger zu erfolgen.

7.3. Generator

Nach 20 Betriebsstunden alle Befestigungsschrauben auf festen Anzug überprüfen, darüber hinaus den allgemeinen Zustand des Gerätes und die verschiedenen elektrischen Anschlüsse der Anlage.
Die Lager der Maschine sind lebensdauer-geschmiert, die ungefähre Lebensdauer des Fettes (je nach Betrieb)
= 20 000 Stunden oder 3 Jahre.

8. Batterie

	Die Batterie so installieren, dass eine korrekte Belüftung gewährleistet ist. Wartungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Bei Austausch nur solche Batterien verwenden, die mit den zu ersetzenden identisch sind. Die alte Batterie nicht ins Feuer werfen. Nur isoliertes Werkzeug verwenden (der Mitarbeiter hat Armbanduhr, Kette und alle sonstigen Metallgegenstände abzulegen). Nie Schwefelsäure oder säurehaltiges Wasser zum Auffüllen des Elektrolytflüssigkeitsstands verwenden. Verwenden Sie nur zugelassene Batterieflüssigkeit. Batterien geben Sauerstoff und Wasserstoff in Gasform ab; diese Stoffe sind entflammbar Niemals offenes Feuer oder Funken in die Nähe der Batterie bringen (Explosionsgefahr). Entladen Sie, bevor Sie die Batterie berühren, die statische Energie von Ihrem Körper, indem Sie vorher eine metallische mit der Erde verbundene Fläche berühren. Verwenden Sie die Batterie nicht, wenn der Flüssigkeitsstand unter dem vorgeschriebenen Niveau liegt. Die Verwendung einer Batterie mit zu geringem Elektrolyt-Flüssigkeitsstand kann zu einer Explosion führen. Schließen Sie die Batteriepole niemals mit einem Werkzeug oder einem anderen Metallgegenstand gegeneinander kurz. Entfernen Sie beim Abklemmen der Batterie zuerst das Kabel des Minuspols (-). Schließen Sie beim Anklemmen der Batterie das Pluskabel (+) zuerst an.
Gefahr	Laden Sie die Batterie an einem gut belüfteten Ort auf und nehmen Sie vorher die Verschlussstopfen der Zellen ab. Stellen Sie sicher, dass die Batterieklemmen richtig festgezogen sind. Eine nicht richtig angezogene Klemme kann Funken erzeugen und somit eine Explosion verursachen. Stellen Sie den Batterieschalter auf [OFF] oder klemmen Sie das Minuskabel (-) der Batterie ab, bevor Sie Arbeiten an elektrischen Elementen vornehmen oder Schweißarbeiten durchführen, damit der Strom unterbrochen ist. Elektrolytflüssigkeit enthält verdünnte Schwefelsäure. Bei einer falschen Handhabung der Batterie kann es zu Verbrennungen oder Verlust des Augenlichtes kommen. Tragen Sie bei Arbeiten an der Batterie (Auffüllen von Elektrolyt-Flüssigkeit, Aufladen der Batterie usw.) eine Schutzbrille und Gummihandschuhe. Kommt Elektrolytflüssigkeit mit Ihrer Haut oder der Kleidung in Kontakt, ist sie unverzüglich mit viel Wasser abzuspülen und dann sorgfältig mit Seife zu reinigen. Gelangt Elektrolytflüssigkeit in die Augen, müssen diese unverzüglich mit viel Wasser ausgewaschen werden und es sollte so schnell wie möglich ein Arzt aufgesucht werden. Bei versehentlichem Verschlucken von Elektrolytflüssigkeit müssen Sie ausreichend Wasser gurgeln und möglichst viel Wasser trinken. Suchen Sie unverzüglich einen Arzt auf. Verschüttete Elektrolytflüssigkeit ist mit einem die Säure neutralisierenden Mittel abzuspülen. Ein gängiges Mittel ist 500 g Natronkarbonat, das in 4 Liter Wasser gelöst wird. Die Natronlösung ist so lange aufzutragen, bis die Reaktion (Schäumen) sichtlich schwächer wird. Die verbleibende Flüssigkeit ist mit Wasser abzuspülen und die Stelle ist dann zu trocknen.

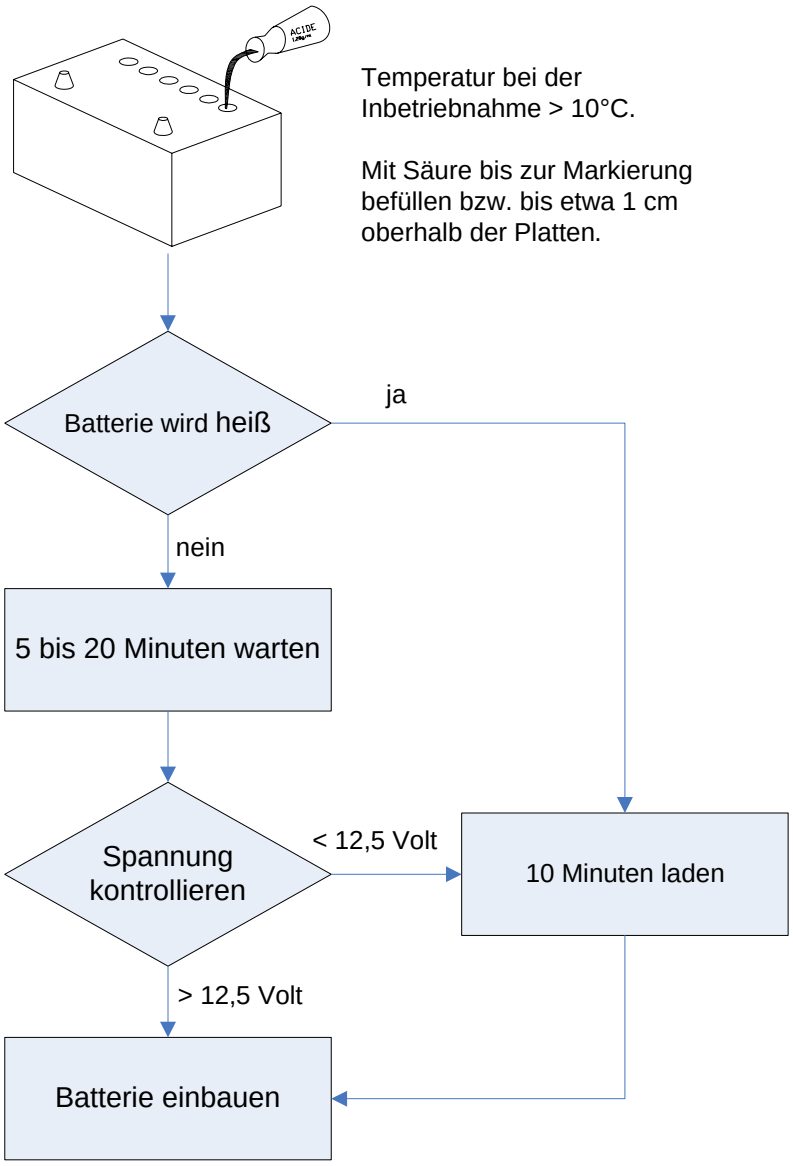
- ✓ Trockenbatterien sind wartungsfrei.
- ✓ Die gebrauchsfertigen Batterien sind spätestens nachzuladen, wenn die Säuredichte unter 1,20 liegt.

8.1. Lagerung und Transport

- ✓ Gebrauchsfertige Batterien müssen an einem trockenen und kühlen Ort (frostfrei) und vor Sonneneinstrahlung geschützt (Selbstentladung) gelagert werden.
- ✓ Beim Transport und der Lagerung sind die Batterien waagerecht zu halten (kein Auslaufen von Batteriesäure)
- ✓ Polabdeckung auf dem Pluspol lassen

8.2. Inbetriebnahme der Batterie

- ✓ Mit Säure gefüllte Batterien haben eine Säuredichte von 1,28 g/ml und sind geladen.
- ✓ Bei leeren Batterien jede Zelle mit Säure bis zur Maximalmarkierung füllen bzw. bis 15 mm oberhalb der Platten. Die Batterie 20 Minuten ruhen lassen.
- ✓ Vor dem Einbau der Batterie den Motor und alle Stromverbraucher abschalten; die Pole reinigen und leicht fetten. Beim Anklemmen zuerst den Pluspol (+) und dann den Minuspol (-) anschließen.



8.3. Kontrolle

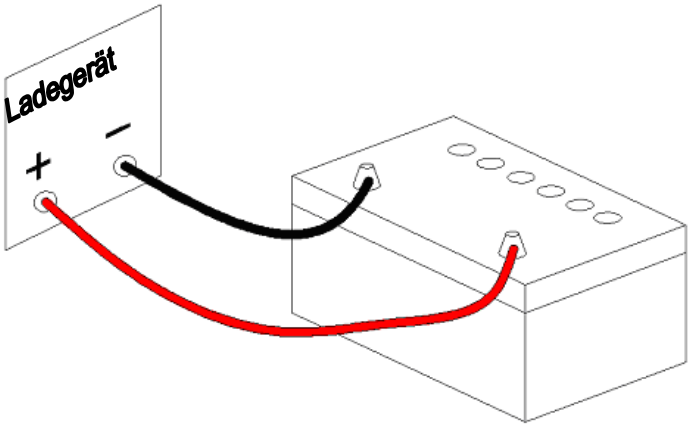
Säuredichte	Ladezustand	Spannung in Ruhe	
1,27	100 %	Über 12,60 V	
1,25	80 %	12,54 V	
1,20	60 %	12,36 V	**Ab 50 % nachladen**
1,19	40 %	12,18 V	**Sulfatierungsgefahr**
1,13	20 %	Unter 11,88 V	**Unbrauchbar**

8.4. Ladevorgang

✓ Tief entladene oder sulfatierte Batterien (Bildung eines weißlichen Belages aus Bleisulfat an den Platten, der hart ist und sich nicht in der Säure auflöst; dieser Belag verkleinert die aktive Fläche der Platten und erhöht den Innenwiderstand) können sich nicht mehr erholen oder in einem Stromerzeuger aufgeladen werden.

⚠ Achtung	Eine entladene Batterie ist unverzüglich wieder aufzuladen, da sie sonst irreparable Schäden erleidet.

Laden der Batterie



Wenn mehrere Batterien miteinander verbunden werden, sind folgende Punkte zu kontrollieren:
✓ Sind die Batterien in Reihe geschaltet?
✓ Ist die richtige Spannung ausgewählt? 1 Batterie 12 V, 3 Batterien 36 V
✓ Den Ladestrom gemäß der schwächsten Batterie einstellen.
✓ Der Leistungsunterschied zwischen den Batterien soll so gering wie möglich sein.

Beispiel für einen Ladeaufbau:
✓ Batterie 12V 60 Ah = Ladestrom 6 A.
✓ Ladestrom: 50% (Säuredichte 1,21/Spannung in Ruhe 12,30V).
✓ Es fehlen 30 Ah und die Batterie muss aufgeladen werden.
✓ Ladefaktor: 1,2.
✓ Ah x 1,2 = 36 Ah, die nachzuladen sind.
✓ Ladestrom: 6 A, etwa 6 Stunden Ladezeit nötig.

Der Ladevorgang ist abgeschlossen, wenn die Batteriespannung und die Säuredichte nicht mehr ansteigen.

→ Der Ladestrom soll immer 1/10 der Nennkapazität der Batterie betragen

Die Leistung des Ladegeräts muss an die zu ladende Batterie sowie an die zur Verfügung stehende Ladezeit angepasst sein.
Es muss ein Automatik-Ladegerät verwendet werden, das ausreichende Ladespannung und -strom sowie eine Kompensationsspannung liefern kann, mit der die Spontanentladung der Batterie ausgeglichen werden kann.

8.5. Störungen und Abhilfemöglichkeiten

Festgestellte Störung	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahmen bzw. Anmerkungen
Die Säure erhitzt sich beim Befüllen einer neuen Batterie	- Falsche Zusammensetzung - Falsche Lagerung - Zu lange an einem feuchten Ort gelagert	- Kühlen - Laden - Säuredichte kontrollieren
Säure tritt aus den Einfüllöffnungen aus	- Batterie zu stark befüllt	- Flüssigkeitsstand der Batterie senken
Säureinhalt zu gering	- Batterie undicht - Starke Gasbildung wegen einer zu hohen Ladespannung	- Batterie austauschen - Ladegerät kontrollieren und eventuell reparieren.
Säureinhalt zu gering Schlechtes Startverhalten	- Ladung unzureichend - Kurzschluss im Stromkreislauf - Verbrauchsstörung	- Aufladen - Elektrische Installation kontrollieren
Säuredichte zu hoch	- Batterie mit Säure anstelle Wasser aufgefüllt	- Säure entnehmen und mit destilliertem Wasser auffüllen. Diesen Vorgang gegebenenfalls wiederholen.
Startschwierigkeiten Schlechter Starttest	- Batterie leer - Batterie verschlissen oder defekt - Kapazität zu gering - Batterie sulfatiert	- Batterie nachladen - Neue Batterie einbauen
Batteriepole geschmolzen	- Schlechter elektrischer Anschluss - Schlechte Verkabelung der Batterie	- Batteriekabel fest anziehen oder gegebenenfalls austauschen
Starke Gasbildung in einer oder zwei Zellen bei einer starken Ladung	- Zelle(n) defekt	- Neue Batterie einbauen
Batterie entladet sich schnell	- Ladezustand zu gering - Kurzschluss im Stromkreislauf - Erhöhte Selbstentladung (zum Beispiel: durch Verschmutzung der Elektrolytflüssigkeit) - Sulfatierung (Lagerung einer entladenen Batterie)	- Last kontrollieren - Batterie austauschen
Geringe Lebensdauer	- Falscher Batterietyp - Zu viele aufeinanderfolgende starke Entladungen - Zu lange Lagerung einer entladenen Batterie	- Richtigen Batterietyp für die jeweilige Anwendung bestimmen - Daran denken, die Batterie mithilfe eines Reglers zu laden
Wasserverbrauch zu hoch	- Überlastung - Ladespannung zu hoch	- Ladegerät überprüfen (Spannungsregler)
Batterie explodiert	- Funke während der Ladung - Kurzschluss - An- oder Abklemmen während des Ladens - Interner Fehler (zum Beispiel: Stromunterbrechung) und niedriger Elektrolytstand	- Batterie austauschen (auf Feuer und Funken achten) - auf ausreichende Belüftung achten

9. Anhänge

9.1. Anhang A – Betriebs- und Wartungsanleitung des Motors

Bediens- und Gebrauchsanleitung

VOLVO

Industriemotoren

TAD734GE
EMS 2

7747303 (German03-2007) 33522069301_0_1

BETRIEBSANLEITUNG

TAD734GE

(EMS 2)

Einleitung

Volvo Penta Industriemotoren werden in der ganzen Welt verwendet. Sie werden für mobile und stationäre Anwendungen unter allen Betriebsbedingungen verwendet. Dies ist kein Zufall.

Nach mehr als 90 Jahren als ein Motorenhersteller, hat sich Volvo Penta zu einem Namen entwickelt, der Betriebssicherheit, technische Innovation, erstklassige Leistungsfähigkeit und eine lange Lebensdauer symbolisiert. Wir glauben, daß dies die Qualitäten sind, die Sie von Ihrem neuen Volvo Penta Industriemotor erwarten.

Um Ihre Erwartungen erfüllen zu können, bitten wird Sie diese Betriebsanweisung vor dem Anlassen des Motors sorgfältig zu lesen.

Mit freundlichen Grüßen

AB VOLVO PENTA

Motordaten

Motorbezeichnung ..... Produktnummer .....

Serien-Nr. .....

Schaltbare Kupplung Typ/Nr. .....

Örtliche Volvo Penta Kundendienst-Werkstätte

Name: ..... Tel. .....

Anschrift: .....

© 2007 AB VOLVO PENTA
Alle Rechte auf Änderungen oder Modifikationen vorbehalten.
Auf umweltfreundlichem Papier gedruckt.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsinformationen 2
Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung 3

Einleitung 6
Umweltverantwortung 6
Einfahren 6
Kraftstoff und Öl 6
Wartung und Ersatzteile 6
Zertifizierte Motoren 7
Garantie 7

Präsentation 8
Technische Beschreibung 8
Identifikationsnummern 9
Lage der Bauteile 10
Platzierung der Geber 11
EMS 2 12
Instrumente, EMS 2 13
DCU (Display Control Unit) 14

Starten des Motors 20
Vor dem Start 20
Startverfahren (DCU) 21
Start bei extremer Kälte 22
Niemals Startspray verwenden 23
Start mit Hilfsbatterien 23

Betrieb 24
Kontrolle der Instrumente 24
Störungsanzeige 24
Betrieb bei niedriger Belastung 24

Abstellen des Motors 25
Vor dem Abstellen 25
Abstellen 25
Nach dem Abstellen 25
Zusatzabsteller 25

Wartungsplan 26

Wartung 28
Motor, allgemein 28
Schmieranlage 30
Kühlanlage 33
Kraftstoffanlage 38
Elektrik 41

Stilllegung 44
Einlagerung 44
Wiederinbetriebnahme 45

Störungssuche 46

Diagnosefunktion 47
Störungsmeldung 47
Motorauswirkungen 47
Handhabung 48
Lesen von Störungscodes 48

Störungscodes 50

Technische Daten 59
Allgemein 59
Schmieranlage 60
Kraftstoffanlage 60
Kühlanlage 61
Elektrik 61

Sicherheitsinformationen

Dieses Kapitel sorgfältig durchlesen. Es betrifft Ihre Sicherheit. Hier wird beschrieben, wie die Sicherheitsinformationen in dieser Anleitung und auf den Produkten dargestellt werden. Weiterhin enthält es eine Übersicht der grundlegenden Sicherheitsvorschriften für die Wartung des Motors.

Vergewissern Sie sich vor dem Weiterlesen, dass Ihnen die richtige Anleitung vorliegt. Anderenfalls wenden Sie sich bitte an Ihren Volvo Penta Händler.

Fehlerhafte Handhabung kann zu Personen-, Produkt- bzw. Sachschäden führen. Anleitung aus diesem Grund sehr sorgfältig lesen, bevor der Motor gestartet wird oder Wartungs- oder Servicearbeiten durchgeführt werden. Wenn anschließend dennoch weiterhin Unklarheiten oder Unsicherheiten bestehen, an den Volvo-Penta-Händler wenden.

Dieses Symbol wird in der Betriebsanleitung verwendet. Es soll Sie auf eine Sicherheitsinformation aufmerksam machen. Lesen Sie diese Informationen immer sorgfältig durch.

Warntexte in der Anleitung werden nach folgenden Prioritäten eingestuft:

WARNUNG! Warnt vor der Gefahr von Verletzungen, umfassenden Produkt- oder Sachschäden oder von schwerwiegenden Funktionsstörungen, die bei Nichtbefolgung der Anleitung entstehen können.

WICHTIG! Weist auf mögliche Gefahrenquellen hin, die Sachschäden oder Störungen verursachen können.

Hinweis! Weist auf wichtige Informationen zur Erleichterung von Arbeits- prozessen oder Bedienung hin.

Dieses Symbol wird in einigen Fällen an unseren Produkten verwendet und weist auf wichtige Informationen in der Anleitung hin. Darauf achten, dass alle Warn- und Informationssymbole an Motor und Antrieb immer gut sichtbar und lesbar sind. Beschädigte und überlackierte Symbole ersetzen.

Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung

⚠ Tägliche Prüfung

Immer vor der Fahrt **(vor dem Starten des Motors)** und nach der Fahrt **(nach dem Abschalten des Motors)** einen kontrollierenden Blick auf Motor und Maschinenraum werfen. So lassen sich ein Austreten von Kraftstoff, Kühlmittel und Öl sowie andere ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig entdecken.

⚠ Kraftstoffbefüllung

Bei der Kraftstoffbefüllung besteht Feuer- und Explosionsrisiko. Es besteht Rauchverbot und der Motor muss abgeschaltet sein.

Tank niemals zu voll füllen. Tankverschluss sorgfältig schließen.

Ausschließlich in der Anleitung empfohlene Kraftstoffe verwenden. Falsche Kraftstoffqualitäten können zu Betriebsstörungen oder -ausfällen führen. Bei Dieselmotoren kann sich außerdem die Einspritzpumpe festfressen und der Motor überdrehen, was zu Maschinen- und Personenschäden führen kann.

⚠ Kohlenmonoxidvergiftung

Motor nur bei guter Belüftung starten. Bei Betrieb in geschlossenen Räumen müssen die Abgase und Kurbelgehäusegase abgeleitet werden.

⚠ Betrieb

Der Motor darf nicht in einer Umgebung mit explosiven Stoffen oder Gasen laufen, da sämtliche elektrischen und mechanischen Teile nicht funkengesichert sind.

Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern. Lockere Kleidung, Haare oder ein fallen gelassenes Werkzeug können sich in rotierenden Teilen des Motors verfangen und schwere Verletzungen herbeiführen.

Wird der Motor ohne Berührungsschutz geliefert, müssen alle rotierenden Teile und heißen Oberfläche nach dem Einbau in die entsprechende Anlage geschützt werden, sofern dies aus Gründen der Personensicherheit erforderlich ist.

⚠ Zündschloss

Ist die Instrumententafel nicht mit einem Schlüsselschalter ausgestattet, muss der Maschinenraum abschließbar sein, um ein unbefugtes Starten des Motors zu verhindern. Alternativ kann auch ein abschließbarer Hauptschalter verwendet werden.

⚠ Wartungs- und Servicearbeiten

Sachkenntnis

Die Anleitung enthält Informationen zur sicheren und richtigen Durchführung der gängigsten Wartungs- und Servicearbeiten. Diese sorgfältig vor Aufnahme der Arbeit durchlesen.

Literatur zu umfassenderen Arbeiten erhalten Sie bei Ihrem Volvo Penta Händler.

Niemals Arbeiten durch, wenn über die Vorgehensweise Unklarheiten bestehen. Stattdessen an den Volvo-Penta-Händler wenden.

Abstellen des Motors

Motor abschalten, bevor die Motorluke/-haube geöffnet oder abgebaut wird. Sofern nicht anders angegeben, dürfen Wartungs- und Servicearbeiten nur bei abgeschaltetem Motor durchgeführt werden.

Versehentliches Starten ausschließen, indem der Startschlüssel entfernt und die Stromversorgung am Hauptschalter unterbrochen und dieser in unterbrochenem Zustand blockiert wird. Außerdem eine Warnung am Fahrersitz anbringen, dass Arbeiten vorgenommen werden.

Es ist gefährlich, an einem laufenden Motor zu arbeiten oder sich ihm zu nähern. Lockere Kleidung, Haare oder ein fallen gelassenes Werkzeug können sich in rotierenden Teilen des Motors verfangen und schwere Verletzungen herbeiführen. Volvo Penta empfiehlt, alle Wartungsarbeiten, die bei laufendem Motor vorgenommen werden müssen, einer Volvo-Penta-Vertragswerkstatt zu überlassen.

Sicherheitsvorschriften für Betrieb und Wartung (Forts.)

Anheben des Motors

Verwenden Sie zum Anheben des Motors die am Motor angebrachten Hebeösen. Immer prüfen, dass sich die Aufhängeausrüstung in einwandfreiem Zustand befindet und über ausreichend Lastkapazität zum Anheben des Motors verfügt (Gewicht des Motors einschließlich gegebenenfalls installiertes Zubehör). Für eine sichere Handhabung muss der Motor mit einerverstellbaren Traverse angehoben werden. Alle Ketten und Seile müssen parallel zueinander und so rechtwinklig wie möglich zur Oberseite des Motors verlaufen. Beachten, dass zusätzlich am Motor montiertes Zubehör den Schwerpunkt verändern kann. In diesem Fall ist gegebenenfalls Sonderzubehör zum Anheben erforderlich, um die Balance zu halten und den Motor sicher handhaben zu können. Niemals an einem Motor arbeiten, der **nur** an der Hebevorrichtung hängt.

Vor dem Start

Alle zuvor entfernten Schutzvorrichtungen vor dem Starten des Motors wieder anbringen. Prüfen, dass sich weder verstecktes Werkzeug noch andere Gegenstände am Motor befinden.

Turbomotoren dürfen niemals ohne montiertes Luftfilter gestartet werden. Das rotierende Verdichterrad im Abgasturbolader kann schwere Verletzungen verursachen. Außerdem besteht die Gefahr, dass vor dem Motor liegende Gegenstände angesaugt werden und ihn beschädigen.

⚠ Brand und Explosion

Kraftstoff und Schmieröl

Alle Kraftstoffe, die meisten Schmiermittel und viele Chemikalien sind feuergefährlich. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Eingriffe in die Kraftstoffanlage müssen bei kaltem Motor durchgeführt werden. Kraftstoffundichtigkeiten und Kraftstoffspritzer auf heiße Oberflächen oder elektrische Teile können Brände verursachen.

Öl- und Kraftstoff-durchtränkte Lumpen sowie anderes feuergefährliches Material an einem brandgeschützten Ort lagern. Ölgetränkte Lumpen können sich unter bestimmten Umständen selbst entzünden.

Bei der Befüllung von Kraftstoff oder Schmieröl sowie in der Nähe der Tankanlage und im Maschinenraum niemals rauchen.

Nicht originale Ersatzteile

Die Bauteile der Kraftstoffanlage und der elektrischen Anlage der Volvo-Penta-Motoren wurden entwickelt und konstruiert, um das Brand- und Explosionsrisiko den Gesetzesanforderungen entsprechend zu minimieren.

Die Verwendung nicht originaler Ersatzteile kann zu Explosionen und Bränden führen.

Batterien

Batterien enthalten und entwickeln Knallgas, insbesondere bei der Ladung. Knallgas ist leicht entzündlich und hochexplosiv.

Nicht rauchen und offene Flammen und Funkenflug in der Nähe von Batterien und Batteriegehäuse vermeiden.

Beim falschen Anschließen der Batterie- und Starterbatterieleitungen können Funken entstehen, die zum Auslösen einer Batterieexplosion ausreichen.

Startspray

Niemals Startspray oder Vergleichbares als Starthilfe bei Motoren mit Motorvorwärmung (Glühkerze/Startelement) verwenden. Es kann zu einer Explosion im Ansaugrohr führen. Es besteht Verletzungsgefahr.

⚠ Heiße Oberflächen und Flüssigkeiten

Ein warmer Motor birgt immer das Risiko von Verbrennungen. Auf heiße Oberflächen achten: Abgassammelleitung, Abgasturbolader, Ölwanne, Ladeluftrohr, Startelement, heißes Kühlmittel und warmes Schmieröl in Leitungen, Schläuchen usw.

⚠ Chemikalien

Die meisten Chemikalien, zum Beispiel Glykol, Korrosionsschutzmittel, Korrosion hemmendes Öl, Entfetter usw., gefährden die Gesundheit. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Einige Chemikalien, zum Beispiel korrosionshemmendes Öl, sind leicht entzündlich und außerdem gefährlich, wenn sie eingeatmet werden. Für ausreichenden Luftaustausch sorgen und beim Spritzen Atemschutzmaske tragen. Stets die Vorschriften auf der Verpackung lesen und befolgen.

Chemikalien und andere gesundheitsschädliche Mittel so aufbewahren, dass Kinder dazu keinen Zugang haben. Restliche und verbrauchte Chemikalien umweltgerecht bei den entsprechenden Entsorgungsstellen entsorgen.

⚠ Schmieranlage

Heißes Öl kann zu Brandverletzungen führen. Hautkontakt mit heißem Öl vermeiden. Dafür sorgen, dass vor dem Eingriff kein Druck in der Schmieranlage herrscht. Motor niemals mit abgebauter Ölverschlusskappe starten, da die Gefahr besteht, dass Öl austritt.

⚠ Kühlanlage

Niemals bei warmem Motor den Einfüllverschluss für das Kühlmittel öffnen. Es können Dampf und heißes Kühlmittel austreten und Verbrennungen verursachen.

Müssen Einfüllverschluss, Kühlmittelleitung, Kühlmittelhahn usw. dennoch bei warmem Motor geöffnet oder abgebaut werden, muss der Einfüllverschluss langsam und vorsichtig geöffnet werden, damit der Überdruck entweichen kann, bevor der Verschluss vollständig entfernt und die Arbeit aufgenommen wird. Beachten, dass das Kühlmittel weiterhin heiß sein und Verbrennungen verursachen kann.

⚠ Kraftstoffanlage

Bei der Suche nach Undichtigkeiten stets die Hände schützen. Austretende unter Druck stehende Flüssigkeiten können in das Körpergewebe eindringen und schwere Verletzungen verursachen. Es besteht die Gefahr einer Blutvergiftung.

Generator stets abdecken, wenn sich dieser unter dem Kraftstofffilter befindet. Der Generator kann durch verschütteten Kraftstoff beschädigt werden.

⚠ Elektrik

Unterbrechen der Stromversorgung

Vor Eingriffen in die elektrische Anlage muss der Motor abgeschaltet und die Stromversorgung über den/die Hauptschalter unterbrochen werden. Die externe Stromversorgung von Motorheizung, Batterielader und anderem am Motor montierten Zusatzzubehör muss unterbrochen werden.

Batterien

Batterien enthalten hochaggressives Elektrolyt. Augen, Haut und Kleidung beim Laden und bei der Handhabung von Batterien schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden.

Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel kaltem Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.

⚠ Elektroschweißen

Plus- und Minusleitungen von den Batterien trennen. Danach alle Leitungen vom Generator trennen.

Die Schweißklemme immer am zu schweißenden Teil so nah wie möglich an der zu schweißenden Stelle anschließen. Die Klemme darf niemals an den Motor oder so angeschlossen werden, dass der Strom durch ein Lager fließt.

Nach Abschluss des Schweißvorganges: Die Leitungen am Generator anschließen, **bevor** die Batterieleitungen wieder angeschlossen werden.

Einleitung

Die Betriebsanleitung wurde zusammengestellt, um Ihnen den größtmöglichen Nutzen durch Ihren Volvo Penta-Industriemotor zu ermöglichen. Sie enthält Informationen, die für eine sichere und korrekte Bedienung und Pflege des Motors nötig sind. Aus diesem Grund bitten wir Sie darum, die Anleitung genau durchzulesen und sich die sichere Bedienung von Motor, Bedienungsvorrichtungen und der übrigen Ausrüstung anzueignen, bevor Sie den Motor starten.

⚠ **WICHTIG!** Diese Anleitung beschreibt Motor und Ausstattung wie von Volvo Penta vertrieben. Bei bestimmten Ausführungen kann es in Aussehen und Funktion zu Abweichungen kommen, zum Beispiel bei Bedienungsvorrichtungen und Instrumenten. In diesen Fällen verweisen wir auf die Anleitung der entsprechenden Anwendung.

Umweltverantwortung

Wir alle möchten gern in einer sauberen und gesunden Umwelt leben: An einem Ort, an dem wir saubere Luft atmen, gesunde Bäume sehen, an dem wir sauberes Wasser in unseren Seen und Meeren haben und an dem wir den Sonnenschein genießen können, ohne uns um unsere Gesundheit zu sorgen. Leider ist dies heute keine Selbstverständlichkeit mehr, sondern etwas, für das wir gemeinsam sorgen müssen.

Als Hersteller von Motoren trägt Volvo Penta besondere Verantwortung, weshalb der Umweltschutz eine zentrale Rolle in unserer Produktentwicklung einnimmt. Heute verfügt Volvo Penta über ein breites Angebot an Motoren, bei denen bei der Reduzierung von Schadstoffemissionen, Kraftstoffverbrauch, Motorengeräuschen usw. große Fortschritte erzielt wurden.

Wir hoffen, dass auf die Bewahrung dieser Qualitäten Mühe verwandt wird. Stets die Empfehlungen in der Anleitung zu Kraftstofftypen, Betrieb und Wartung befolgen. So wird vermieden, die Umwelt unnötig zu beeinträchtigen. An den Volvo-Penta-Händler wenden, wenn Veränderungen auftreten, zum Beispiel erhöhter Kraftstoffverbrauch oder Abgasausstoß.

Umweltschädliche Abfälle wie abgelassenes Öl, Kühlmittel, ausgediente Batterien usw. bei den entsprechenden zugelassenen Entsorgungsstellen entsorgen.

Gemeinsam können wir einen wertvollen Beitrag für die Umwelt leisten.

Einfahren

Der Motor muss die ersten 10 Betriebsstunden folgendermaßen eingefahren werden:

Motor im Normalbetrieb fahren. Volle Belastung sollte ausschließlich über kurze Zeiträume erfolgen. Motor in dieser Zeit niemals länger mit konstanter Drehzahl betreiben.

Ein erhöhter Schmierölverbrauch ist während der ersten 100-200 Betriebsstunden normal. Ölstand daher häufiger als normalerweise empfohlen prüfen.

Ist eine abschaltbare Kupplung installiert, muss diese an den ersten Tagen zusätzlich kontrolliert werden. Gegebenenfalls ist eine Justierung erforderlich, um die Abnutzung der Kupplungsscheiben auszugleichen.

Kraftstoff und Öl

Ausschließlich die in der Anleitung empfohlenen Kraftstoff- und Ölqualitäten verwenden (siehe Kapitel „Wartung“, Abschnitte „Kraftstoffanlage“ und „Schmieranlage“). Andere Kraftstoff- oder Ölqualitäten können Betriebsstörungen, erhöhten Kraftstoffverbrauch und längerfristig sogar eine verkürzte Lebensdauer des Motors verursachen.

Öl, Ölfilter und Kraftstofffilter in den empfohlenen Abständen wechseln.

Wartung und Ersatzteile

Volvo Penta Motoren wurden für eine maximale Betriebssicherheit und Lebensdauer konstruiert. Sie wurden gebaut, um einer rauen Umwelt zu widerstehen und diese gleichzeitig so wenig wie möglich zu beeinträchtigen. Durch regelmäßige Wartung und Verwendung von Volvo-Penta-Ersatzteilen bleiben diese Qualitäten erhalten.

Volvo Penta verfügt über ein weltweites Netzwerk von Vertragshändlern. Sie sind spezialisiert auf Volvo-Penta-Produkte und verfügen über Zubehör und Original-Ersatzteile, Testgeräte und Spezialwerkzeuge, die für Service- und Reparaturarbeiten höchster Qualität erforderlich sind.

Halten Sie immer die Wartungsintervalle der Anleitung ein und geben Sie die Identifizierungsnummer von Motor/Getriebe an, wenn Sie Serviceleistungen oder Ersatzteile bestellen.

Zertifizierte Motoren

Es ist bei Betrieb und Besitz eines Motors mit Abgasemissionszertifikat wichtig, die folgenden Informationen genau zu kennen:

Zertifizierung bedeutet, dass ein Motortyp durch die Behörden untersucht und genehmigt wird. Der Hersteller gewährleistet, dass alle Motoren desselben Typs dem zertifizierten Motor entsprechen.

Dies stellt folgende spezielle Anforderungen an Wartung und Service des Motors:

- Die von Volvo Penta empfohlenen Wartungs- und Serviceintervalle müssen eingehalten werden.
- Es dürfen ausschließlich Originalersatzteile von Volvo Penta verwendet werden.
- Wartung an Einspritzpumpen, Pumpeneinstellungen und Düsenhaltern müssen immer von einer autorisierten Volvo Penta-Werkstatt ausgeführt werden.
- Der Motor darf nicht umgebaut oder modifiziert werden, mit Ausnahme von Zubehör und Servicesätzen, die von Volvo Penta für den Motor entwickelt wurden.
- Die Installation von Abgasrohren und Zuluftkanälen für den Motor darf nicht verändert werden.
- Eventuelle Plomben dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal gebrochen werden.

Im Übrigen gelten die allgemeinen Anweisungen in der Betriebsanleitung für Betrieb, Pflege und Wartung.

⚠ **WICHTIG!** Verspätete oder unzureichende Wartung/Pflege oder die Verwendung von Ersatzteilen, die keine Volvo Penta Original-Ersatzteile sind, enthebt AB Volvo Penta von der Verantwortung dafür, dass der Motor der zertifizierten Variante entspricht.

Volvo Penta übernimmt keinerlei Verantwortung für daraus entstehende Schäden oder Kosten.

Garantie

Ihr neuer Volvo Penta Industriemotor verfügt über eine begrenzte Garantie entsprechend den Bedingungen und Vorschriften aus dem Garantie- und Servicebuch.

Beachten, dass sich die Verpflichtungen von AB Volvo Penta auf die Inhalte des Garantie- und Servicebuches beschränken. Diese baldmöglichst nach der Lieferung lesen. Das Buch enthält wichtige Informationen zu Garantiekarten, Pflegeintervallen und Wartung, die die Besitzer kennen, prüfen und ausführen müssen. Die von der Garantie abgedeckten Verpflichtungen könnten anderenfalls vollständig oder teilweise durch AB Volvo Penta abgewiesen werden.

Wenden Sie sich an Ihren Volvo Penta-Händler, wenn Sie kein Garantie- und Servicebuch und keine Kundenkopie der Garantiekarte erhalten haben.

Präsentation

Der TAD734GE ist ein Sechszylinder-Reihendieselmotor mit Direkteinspritzung.

Der Motor ist mit einer Einspritzanlage mit gemeinsamem Kraftstoff-Verteilungsrohr (Common Rail), IEGR (Internal Exhaust Gas Recirculation), elektronisch gesteuerter Kraftstoffsteuerung (EMS 2), Abgasturbolader, thermostatgesteuerter Kühlanlage und elektronischer Drehzahlsteuerung ausgestattet.

Technische Beschreibung

Motor und Zylinderblock

– Zylinderblock und Zylinderkopf aus legiertem Gusseisen

– Induktionsgehärtete Kurbelwelle mit sieben Lagern

– Nasse, auswechselbare Zylinderlaufbuchsen

– Gegossene Aluminiumkolben mit Ölkühlung

– Drei Kolbenringe, der erste davon vom Keystone-Typ

– Induktionsgehärtete obenliegende Nockenwelle mit Heber und Stoßstangen.

– Vier Ventile pro Zylinder

– Austauschbare Ventilsitze und Ventilführungen

Steuergerät

– Mikroprozessor-basiertes Steuergerät für die Kraftstoffzufuhr, EMS 2

Kraftstoffanlage

– Einspritzanlage mit gemeinsamem Kraftstoff-Verteilungsrohr

– Kraftstoffförderpumpe vom Zahnradtyp, von der Nockenwelle getrieben

– EMS 2 (Engine Management System). Siehe separate Beschreibung.

Schmieranlage

– Wasserölkühler

– Schmierölpumpe mit Kurbelwellenantrieb

– Hauptstromfilter mit Bypass

Ladeluftanlage

– Abgasturbolader

Kühlanlage

– Kühler mit Ausgleichsbehälter

– Luftgekühlter Ladeluftkühler

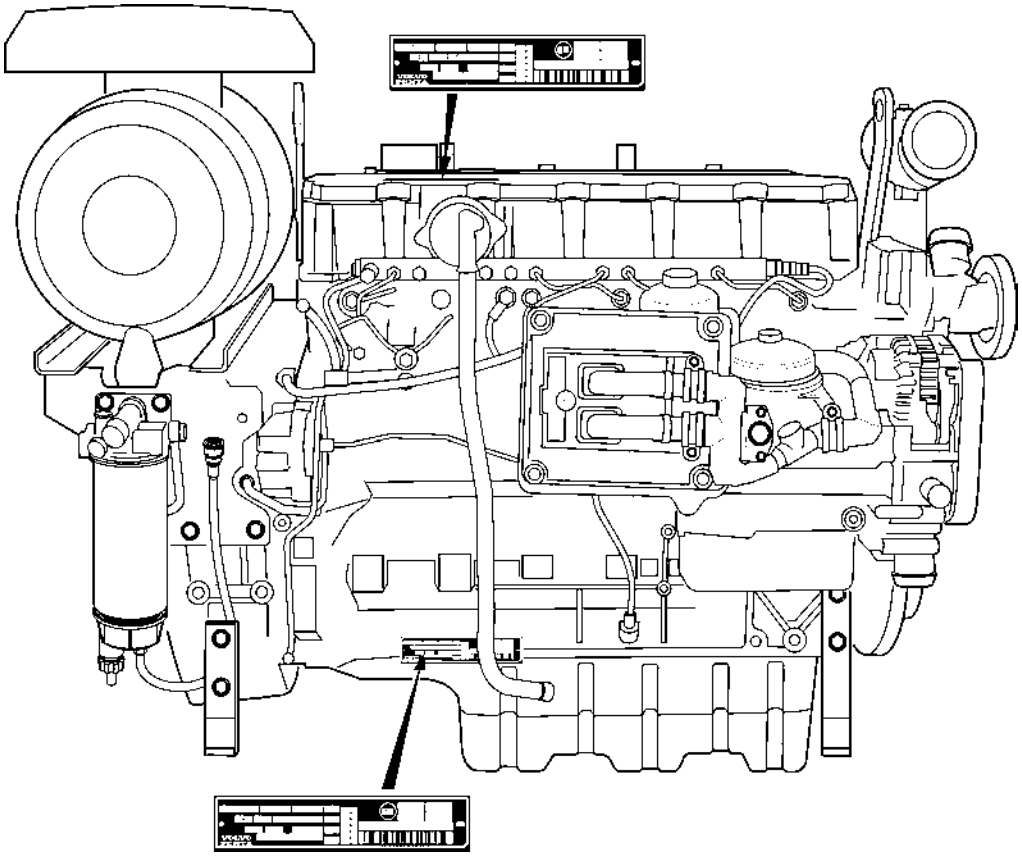
Elektrik

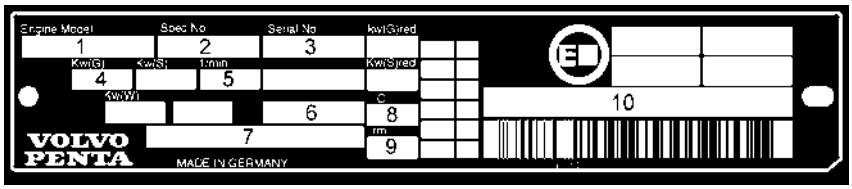
– 24 V

Identifikationsnummer

Platzierung der Motortypschilder

Die Motoren werden mit zwei Motortypschildern geliefert, wovon das eine auf der rechten Seite des Zylinderblockes und das andere auf der Zylinderkopfhaube angebracht ist.

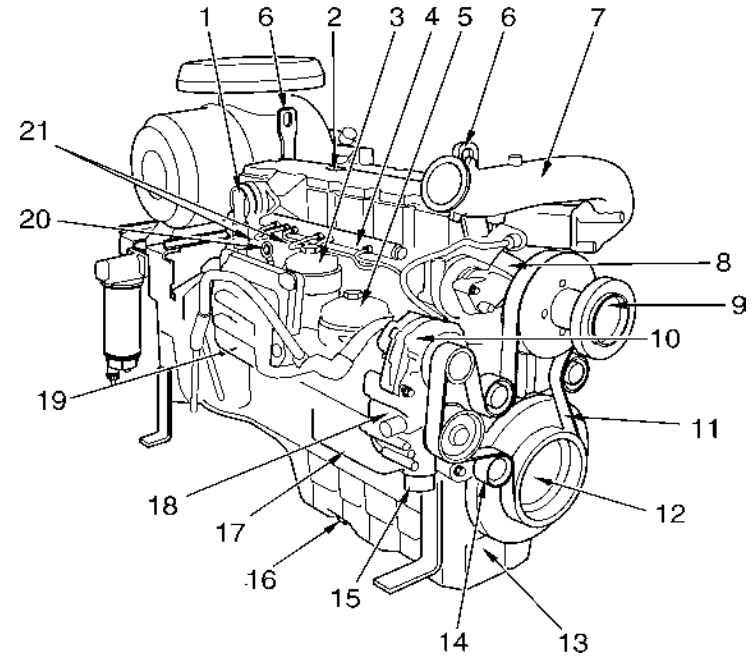


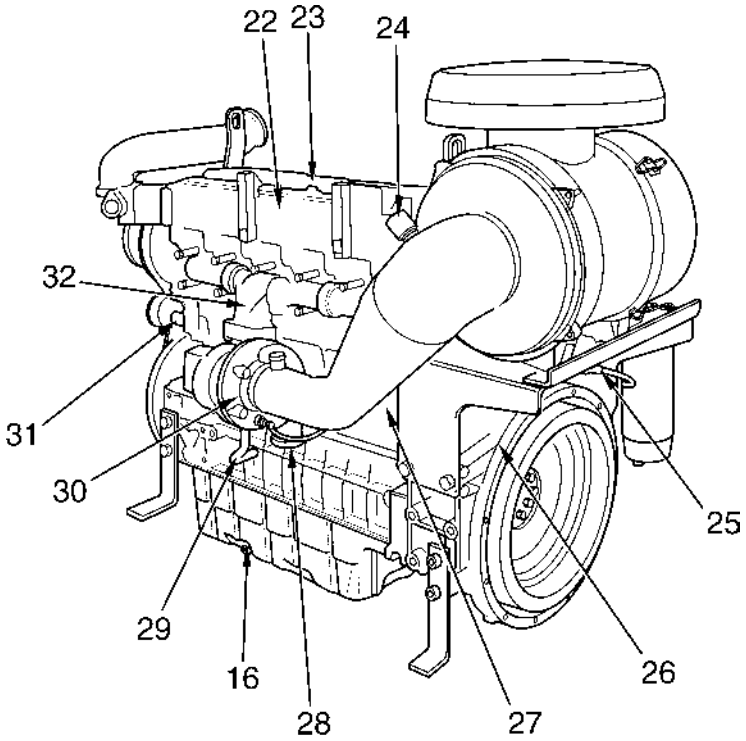


Motorkennschild

1. Motormodell
2. Spezifikationsnummer des Motors
3. Seriennummer des Motors (zehnstellig)
4. Motorhöchstleistung, ohne Gebläse
5. Motordrehzahl
6. Motorcode (entsprechend Zulassung nach EPA/EU Tier III)
7. Leistungsstandard (Höchstleistung nach Tier III)
8. Lufttemperatur in °C (°F), gemäß ISO 3046
9. Höhe über dem Meeresspiegel, gemäß ISO 3046
10. Zulassungsnummer nach EU Tier III

Lage der Bauteile, TAD734GE

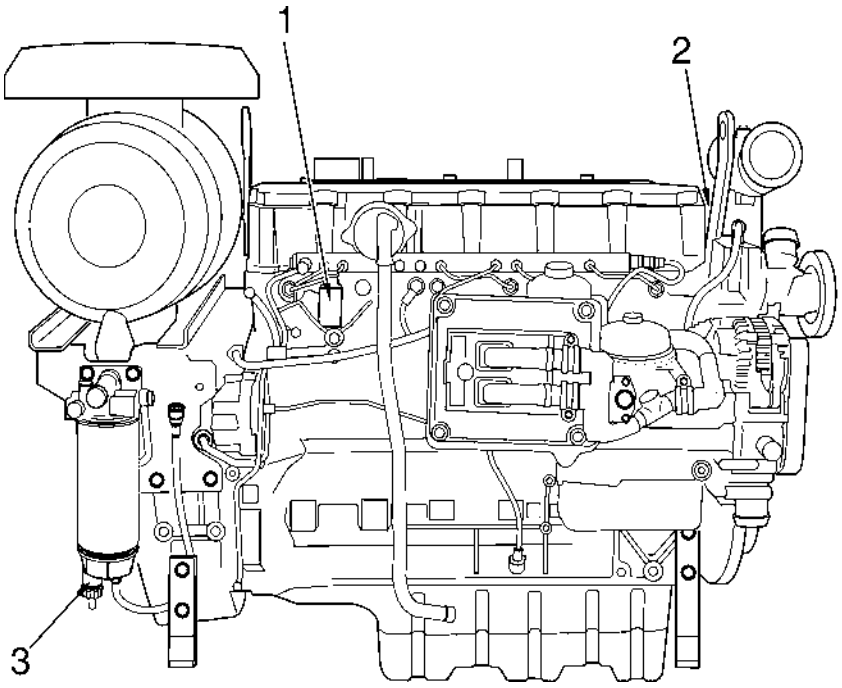




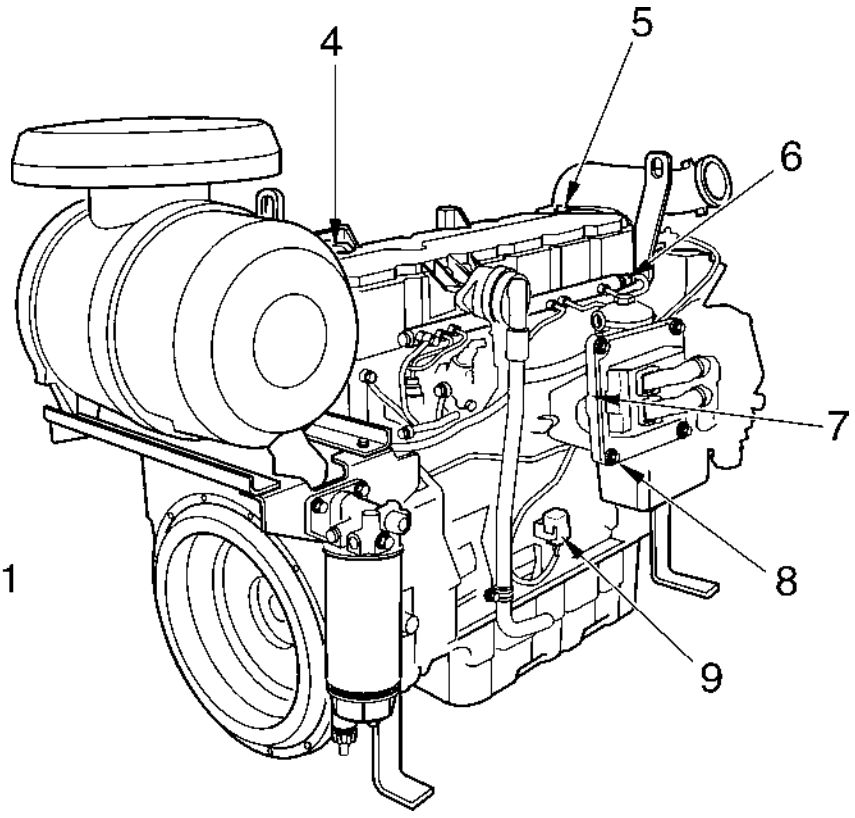
1. Kurbelgehäuseentlüftung (geschlossene Kurbelgehäuseentlüftung, optional)
2. Öleinfüllung
3. Kraftstofffilter
4. Baugruppe Kraftstoffverteilungsrohr mit Sicherheitsventil und Druckgeber
5. Ölfilter
6. Hebeösen (2 x)
7. Ansaugung, von Ladeluftkühler
8. Kühlmittelauslass vom Thermostatgehäuse
9. Lüfternabe
10. Generator
11. Treibriemen
12. Antriebsrad Kurbelwelle
13. Ölwanne
14. Spannrolle
15. Kühlmitteleinlass in den Motor
16. Ablassschraube der Ölwanne
17. Motorölkühler
18. Kühlmittelpumpe
19. Anschluss (optional)
20. Ölmessstab
21. Hochdruckpumpen
22. Ansaugrohr
23. Zylinderkopfhaube
24 Anzeiger, Luftfilter
25. Kraftstoffpumpe
26. Schwungradgehäuse
27. Starterschutz
28. Ladeluft zum Kühler
29. Ölrohr vom Abgasturbolader
30. Abgasturbolader
31. Relais
32. Abgaskrümmer

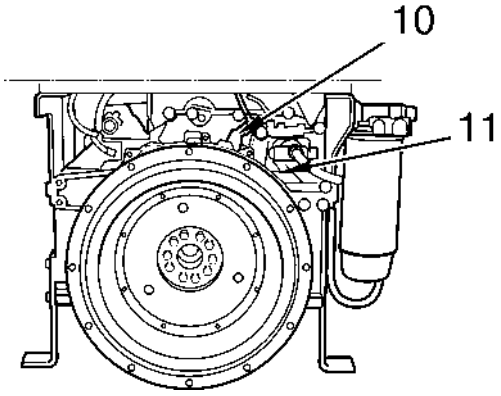
Platzierung der Geber

Hinweis! Die Lage kann, abhängig vom Motormodell, verschieden sein.



1. Magnetventilgesteuertes Proportionalventil, Hochdruckpumpe – Kraftstoff (MPROP)
2. Kühlmitteltemperatur
3. Wasser im Kraftstoff (auf Kraftstoffvorfilter montiert).
4. Ladeluftdruck und -temperatur
5. Vorwärmung, Ansaugluft
6. Kraftstoffdruck im Verteilungsrohr
7. Kraftstoffdruck
8. Öldruckgeber
9. Relais
10. Drehzahlgeber, Schwungrad
11. Drehzahlgeber, Nockenwelle





EMS 2

EMS 2 (Engine Management System) ist ein elektrisches System mit CAN-Kommunikation (Controller Area Network) für die Dieselmotorsteuerung. Das System wurde von Volvo entwickelt und umfasst unter anderem die Kraftstoffsteuerung und die Diagnosefunktion.

Übersicht

Das System besteht unter anderem aus Steuergerät, Gebern und Düsenhaltern. Die Geber senden Eingangssignale zum Steuergerät, das wiederum die Düsenhalter steuert.

Die Informationen von den Gebern liefern exakte Informationen zum aktuellen Betriebszustand und ermöglichen dem Prozessor im Steuergerät unter anderem die richtige Einspritzmenge und den Einspritzzeitpunkt zu berechnen und den Motorzustand zu kontrollieren.

Eingangssignale

Das Steuergerät erhält Signale unter anderem zum Betriebszustand des Motors von folgenden Bauteilen:

– Kühlmitteltemperaturgeber

– Ladeluftdruck- und Temperaturgeber

– Drehzahlgeber, Nockenwelle

– Drehzahlgeber, Schwungrad

– Kühlmittelstandsgeber

– Öldruckgeber

– Kraftstoffdruckgeber

– Anzeige für Wasser im Kraftstoff

– Kraftstoffdruck im Verteilungsrohr

Ausgangssignale

Auf Grundlage der Eingangssignale steuert das Steuergerät folgende Komponenten:

– Einheitsdüsenhalter

– Starter

– Hauptrelais

– Vorwärmrelais

– MPROP, Kraftstoffhochdruckpumpe

Kraftstoffsteuerung

Der Kraftstoffverbrauch des Motors wird bis zu 100 Mal pro Sekunde analysiert. Motoreinspritzmenge und -zeitpunkt werden vollelektronisch über die Kraftstoffventile der Einheitsdüsenhalter gesteuert.

Dadurch wird sichergestellt, dass der Motor jederzeit die richtige Kraftstoffmenge in allen Betriebszuständen erhält, wodurch unter anderem ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch und minimale Abgasemissionen erreicht werden.

Diagnosefunktion

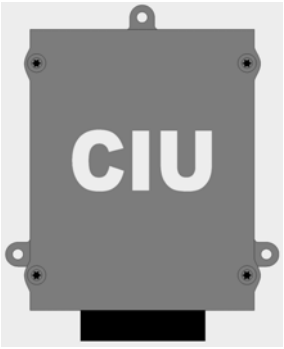
Die Diagnosefunktion dient zur Feststellung und Ortung von Störungen im EMS-2-System, um den Motor zu schützen und auftretende Probleme zu melden.

Wird eine Störung entdeckt, wird dies – abhängig von der verwendeten Ausrüstung – entweder über Warnleuchten, blinkende Diagnoseleuchten oder in Textform auf der Instrumententafel gemeldet. Wird ein Störungscode als Blinkfolge oder in Klartext ausgegeben, hilft er bei einer etwaigen Störungssuche. Störungscodes können auch in einer Volvo Penta-Vertragswerkstatt mit dem Volvo VODIA-Werkzeug ausgelesen werden.

Bei schweren Störungen wird der Motor vollständig ausgeschaltet und gestoppt oder das Steuergerät verringert die Leistungsentnahme (abhängig von der Anwendung). Wiederum wird ein Störungscode als Anhaltspunkt für die Störungssuche gesetzt.

Instrumente, EMS 2

Hinweis! Alle Instrumente sind Zubehör.



CIU (Control Interface Unit)

Das CIU fungiert als Übersetzer zwischen dem Motorsteuergerät EMS 2 und der Bedientafel des Kunden. Das CIU verfügt über zwei serielle Kommunikationsschnittstellen, eine schnelle und eine langsame.

Die schnelle Schnittstelle ist eine so genannte CAN-Verbindung, die alle Daten zu Instrumenten, Anzeigeleuchten, Kontakten und Potentiometern steuert.

Die langsamere Schnittstelle wird für die Diagnoseinformationen, beispielsweise für die Blinkcodes, verwendet.

DU (Display Unit)

Das DU ist eine Instrumententafel, die die Betriebswerte des Motors grafisch auf einem LCD-Bildschirm darstellt. Sie besteht aus einem Computer, der fest mit einem Steuerungspanel verbunden wird.

Das DU ist zwischen Motorsteuergerät und CIU beziehungsweise DCU angeschlossen.

Überwachung

– Drehzahl, Ladeluftdruck/-temperatur, Kühlmitteltemperatur, Öldruck/-temperatur, Kraftstoffdruck, Motorstunden, Batteriespannung, derzeitiger Kraftstoffverbrauch und durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch

Diagnose

– Es werden Störungscodes in Textform angezeigt

Easy Link-Instrument (nur zusammen mit CIU oder DCU)

Folgende Easy-Link-Instrumente sind verfügbar:

– Drehzahl/Betriebsstunden (im Display des Drehzahlmessers werden bei Betätigung des Diagnoseschalters außerdem die Störungscodes angezeigt)

– Kühlmitteltemperatur

– Öldruck

– Ladedruck

– Batteriespannung

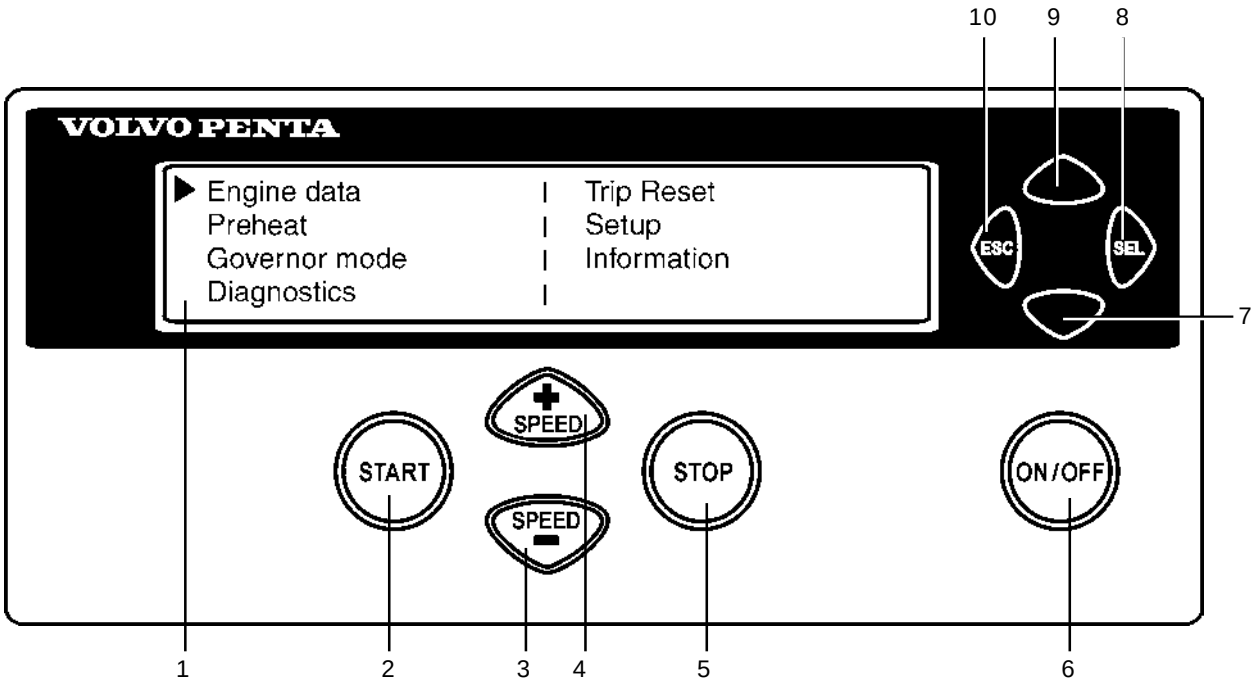
– Alarmtafel

DCU (Display Control Unit)

För die elektronische Steuerung EMS (Engine Management System) gibt es als Zubehör die Instrumententafel DCU (Diesel Control System). Die DCU-Tafel ist eine digitale Instrumententafel, die mit dem Motorsteuergerät, EMS 2, kommuniziert. Die DCU-Tafel hat mehrere Funktionen wie Motorsteuerung, Überwachung, Diagnosen und Parameterbestimmung.

Mit den Menüs der DCU-Tafel kann man eine Reihe verschiedener Funktionen im EMS-System kontrollieren und, in bestimmten Fällen, einstellen.

Hinweis! Menüs und Bilder werden hier auf Englisch präsentiert. Die Benutzersprache kann jedoch geändert werden, siehe das Menü „Setup“.



1. LED-Display
2. START. Startet den Motor
3. SPEED -. Senkt die Motordrehzahl
4. SPEED +. Erhöht die Motordrehzahl
5. STOP. Stellt den Motor ab
6. ON/OFF. Startet und beendet das System
7. Blättert in den Menüs abwärts
8. SEL. Auswahl in den Menüs
9. Blättert in den Menüs aufwärts
10. ESC. Nimmt die vorangegangene Menüauswahl zurück

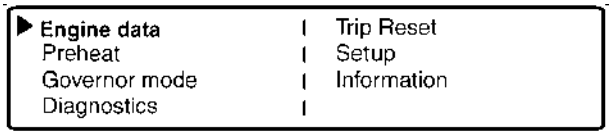
Start

Beim Starten der DCU-Tafel erscheint das Menü „Engine Data“ (Motordaten), auf „ESC“ klicken um zum Hauptmenü zurückzukehren.

Menüs

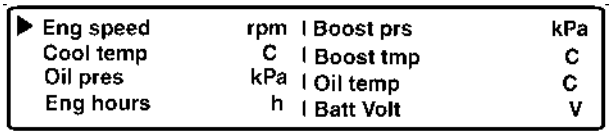
Unter jedem Menü gibt es mehrere Untermenüs. Alle Menüalternativen haben nicht immer auf dem Display Platz, das Durchsuchen erfolgt mit den Tastern 7 und 9, die Auswahl erfolgt mit dem Taster SEL (8), siehe Bild auf der vorigen Seite.

Hinweis! Im Menü „Setup“ kann die Display-Sprache eingestellt werden.



Hauptmenü

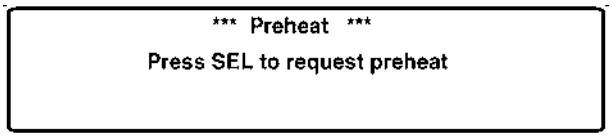
- **Engine data**, aktuelle Motordaten
- **Preheat**, manuelles Aktivieren der Vorwärmung **Hinweis!** Muss bei Temperatur und 0 °C aktiviert werden.
- **Governor mode**, aktiviert die Regelabweichung (Droop)
- **Diagnostics**, zeigt Störungscodes in Textform
- **Trip reset**, setzt Betriebsperiodendaten zurück
- **Setup**, Einstellung von Parametern
- **Information**, zeigt für Motor und DCU Daten über Hard-/Software, Datensatz, Motoridentifikation



Engine data (Motordaten)

zeigt aktuelle Motordaten.

- Drehzahl, kann mit den Tastern SPEED+ bzw. SPEED- (Drehzahl) geändert werden
- Ladeluftdruck (kPa)
- Kühlmitteltemperatur (°C)
- Ladelufttemperatur (°C)
- Öldruck, kPa
- Öltemperatur (Wert wird **nicht** gezeigt, da kein Geber vorhanden ist)
- Motorstunden (h)
- Batteriespannung (V)
- Verbrauchter Kraftstoff (l/h)
- Augenblicklicher Kraftstoffverbrauch (Periodenverbrauch) (l)



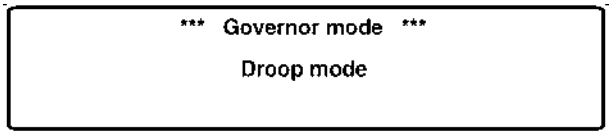
Preheat (Vorwärmung)

manuelles Aktivieren der Vorwärmung. Nach dem Aktivieren erkennt das EMS nach dem Start, ob eine Vorwärmung erforderlich ist. Automatische Vorwärmung, siehe das Menü „Setup“/„Preheat on ignition“.

Hinweis! Muss bei Temperaturen unter 0° aktiviert werden.

Die Vorwärmungszeit wird entsprechend der Motortemperatur angepasst und kann bis zu 50 Sekunden vor und nach dem Start betragen. Siehe „Starten, EMS 2“.

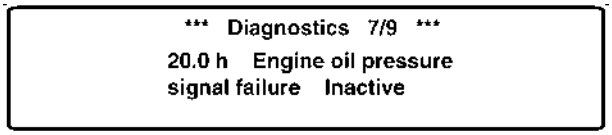
- Auf SEL drücken, „Preheat requested“ (Vorwärmung begehrt) wird angezeigt.
- Das Display geht automatisch auf das Menü „Motordaten“ zurück.



Governor mode (Reglermodus)

aktiviert/deaktiviert die Regelabweichung (Droop). Einstellung des der Regelabweichung, siehe Menü „Setup“/ „Governor gradiant“ bzw. „Governor droop“.

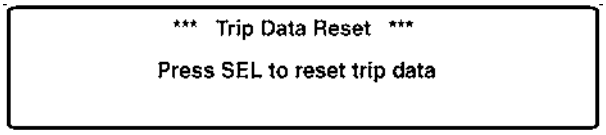
- Mit dem Taster SEL „Isochronous mode“ oder „Droop mode“ auswählen.



Diagnostics (Diagnosemodus)

zeigt eine Liste der 10 letzten aktiven und inaktiven Störungen. Die Störungscodes werden als Text im Display angezeigt.

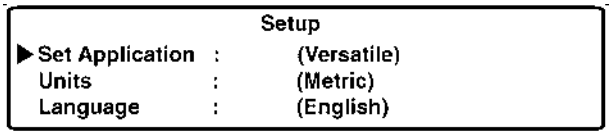
- Mit den Pfeiltasten kann die Störungsliste durchsucht werden.



Trip reset

setzt die Daten einer Betriebsperiode zurück, z. B. den Kraftstoffverbrauch.

- Taster SEL betätigen, um das Hauptmenü aufzurufen.

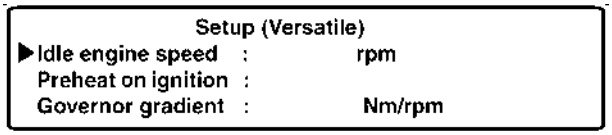


Setup

Einstellung von Parametern in der Motorsteuerung. Je nach der Auswahl von „Versatile“ oder „Genset“ im Menü „Set application“ erscheinen verschiedene Menüs unter „Customer parameter“, siehe unten.

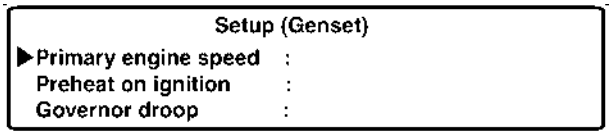
Die einstellbaren Parameter werden mit dem Taster SEL gewählt und sind folgende:

- **Set application**, Einstellung von „Versatile“ oder „Genset“. Je nach der Auswahl erhält man unter „Customer parameter“ verschiedene Menüs.
- **Unit**, Einstellung der Einheit (metrisch oder US)
- **Language**, Einstellung der Displaysprache. Die Sprachen Englisch, Deutsch, Französisch und Spanisch können ausgewählt werden.
- **Stop energized to**, Einstellung des externen Abstelleinganges. Aktiviert bei „Stop“ oder „Run“.
  Stop: Der Stop-Eingang muss Spannung erhalten, um den Motor abzustellen.
  Run: Der Stop-Eingang muss Spannung erhalten, um den Motor zu fahren.
- **Customer parameter**, Einstellung von Alarmgrenzen. Siehe „Customer parameter/Versatile“ und „Customer parameter/Genset“.
- **Throttle input setting**, Einstellung von Drehzahlsteuerung und Spannungsgrenzen. Siehe „Throttle input setting“.
- **Display setting**, Einstellung des Displays. Siehe „Display setting“.



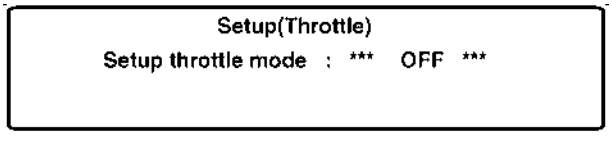
Customer parameter/Versatile

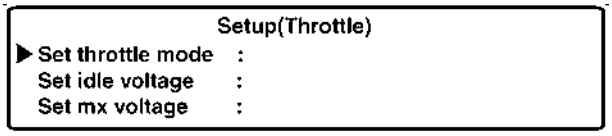
- **Idle engine speed** – Einstellung der Leerlaufdrehzahl
- **Preheat on ignition** – Aktivierung der automatischen Vorwärmung. Die Motoranlage erkennt, ob eine Vorwärmung notwendig ist, und aktiviert dies direkt beim Einschalten der Spannung.
- **Governor gradiant (Nm/rpm)** – Einstellung der Regelabweichung, wenn dies aktiviert ist. Für Aktivierung, siehe Hauptmenü, Alternative „Governor droop“.
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Öltemperatur.
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Kühlmitteltemperatur.



Customer parameter/Genset

- **Primary engine speed** – Auswahl der Drehzahl 1500 bzw. 1800 1/min.
- **Preheat on ignition** – Aktivierung der automatischen Vorwärmung. Die Motoranlage erkennt, ob eine Vorwärmung notwendig ist, und aktiviert dies direkt beim Einschalten der Spannung.
- **Governor droop (%)** – Einstellung der Regelabweichung, wenn dies aktiviert ist. Für Aktivierung, siehe Hauptmenü, Alternative „Governor droop".
- **Overspeed limit (%)** – Einstellung der Grenze für Überdrehungsalarm, % der eingestellten Drehzahl.
- **Overspeed shutdown** – Aktivierung der Motorabstellung bei Überdrehzahlalarm. Einstellung der Alarmgrenze für Überdrehzahlalarm, siehe „Overspeed limit".
- **Oil temp warning limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Öltemperatur (TAD734: Geber nicht vorhanden).
- **Coolant temp limit (°C)** – Einstellung der Alarmgrenze für die Kühlmitteltemperatur.

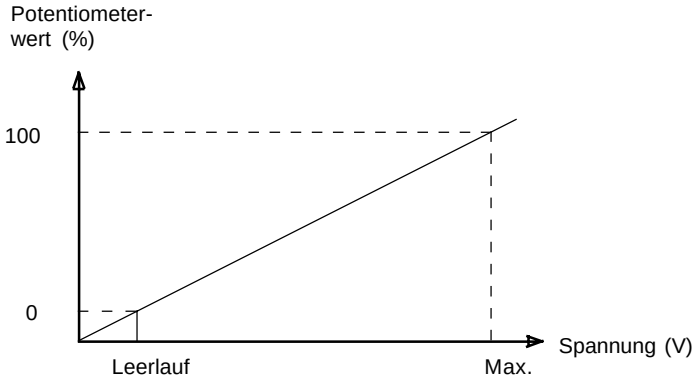


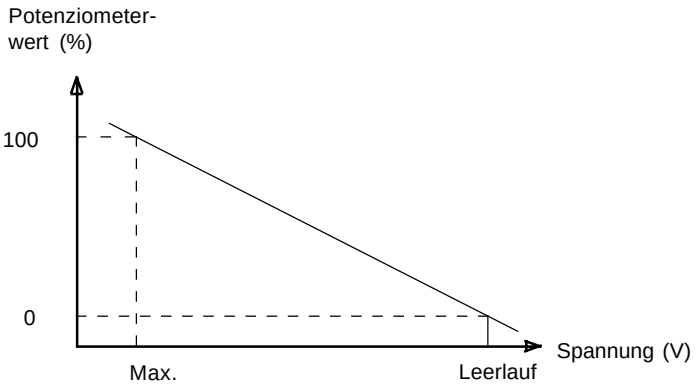


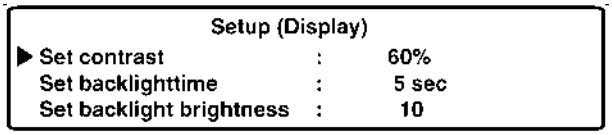
Throttle input setting

Einstellung der Drehzahlregelung (Gasregelung).

- **Set throttle mode** –
  „OFF" – Drehzahl wird über DCU-Tafel gesteuert.
  „ext throttle input" – Drehzahl wird mit Potentiometer (Gaspedal) geändert.
  „ext voltage input" – Drehzahl wird von externem Gerät gesteuert.
- **Set idle voltage (V)** – Einstellung des Spannungspegels bei Leerlauf.
- **Set max voltage (V)** – Einstellung des Spannungspegels bei Höchstdrehzahl.



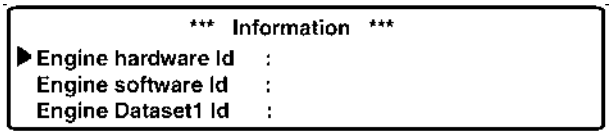




Display-Einstellung

Einstellungen für das Display. Die Einstellung erfolgt mit den Tastern 7 und 9, siehe Übersichtsbild der DCU-Tafel.

- **Set contrast (%)** – Einstellung des Kontrasts.
- **Set backlight time (sec)** – Einstellung der Einschaltdauer (in Sekunden) der Displaybeleuchtung. Die Beleuchtung wird abgestellt, wenn das Display nicht benutzt wird.
- **Set backlight brightness** – Einstellung der Lichtstärke des Displays.



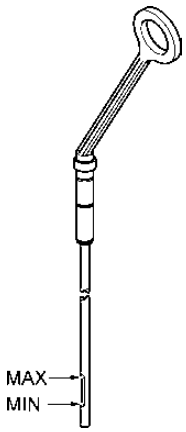
Information

zeigt Daten für Motor und DCU.

- **Engine hardware Id** – Artikelnummer des Motorsteuergeräts
- **Engine software Id** – Artikelnummer der Software des Motorsteuergeräts
- **Engine dataset1 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 1.
- **Engine dataset2 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 2.
- **Vehicle Id** – Gehäusenummer
- **DCU hardware Id** – Artikelnummer des DCU.
- **DCU software Id** – Artikelnummer der Software des DCU.
- **Engine dataset1 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 1.
- **Engine dataset2 Id** – Artikelnummer des Motordatensatzes 2.

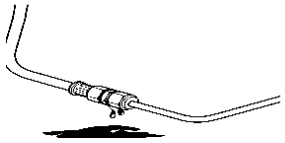
Motor starten

Zur Gewohnheit machen, Motor und Motorraum vor dem Starten in Augenschein zu nehmen. So können ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig festgestellt werden. Außerdem prüfen, dass Instrumente nach dem Starten des Motors normale Werte anzeigen.

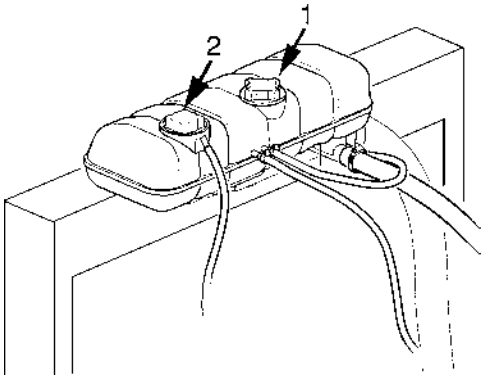


Vor dem Start

- Vergewissern Sie sich, dass der Ölstand zwischen den Markierungen MIN und MAX liegt. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage“.
- Kraftstoffhähne öffnen.



- Vergewissern Sie sich, dass keine Kraftstoff-, Motorkühlmittel- oder Abgaslecks vorliegen.
- Kontrollieren Sie die Druckabnahmeanzeige des Luftfilters. Siehe Kapitel „Wartung, Motor, Allgemeines“.



- Überprüfen Sie den Kühlmittelstand und stellen Sie sicher, dass der Kühler von außen nicht zugesetzt ist. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage“.

⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss des Ausgleichsbehälters nicht bei warmem Motor öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

- Hauptstrom einschalten.

⚠ **WICHTIG!** Unterbrechen Sie niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über den/die Hauptschalter. Dies könnte den Generator beschädigen.

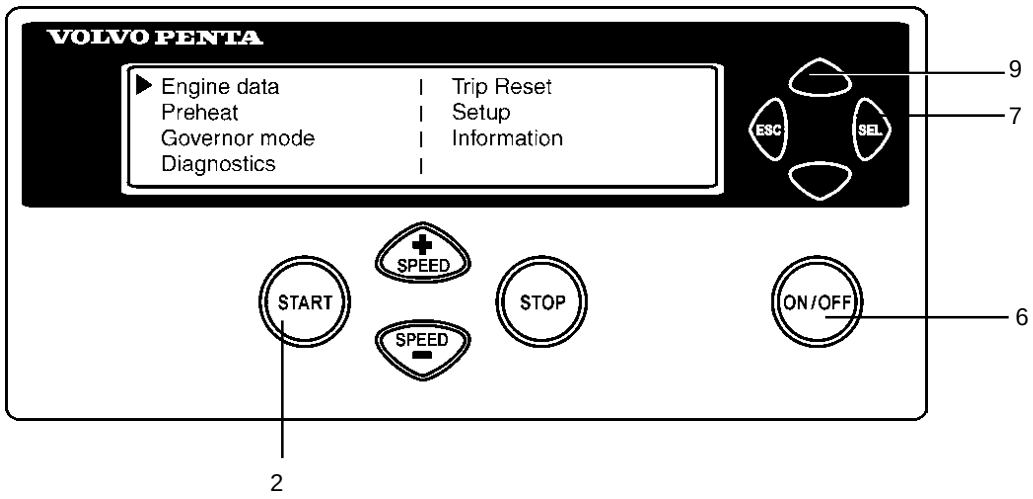
- Drehzahlregler auf Leerlauf stellen und die Schaltkupplung/das Getriebe auskuppeln.

Startverfahren (DCU)

Die Vorwärmungszeit wird entsprechend der Motortemperatur angepasst und kann bis zu 50 Sekunden vor und nach dem Start betragen.

Die maximale Einschaltdauer des Starters beträgt ca. 30 Sekunden. Anschließend wird der Starterkreis 80 Sekunden unterbrochen, um den Starter vor Überhitzung zu schützen.

Hinweis! Die Vorwärmung muss bei Temperaturen unter 0° aktiviert werden.



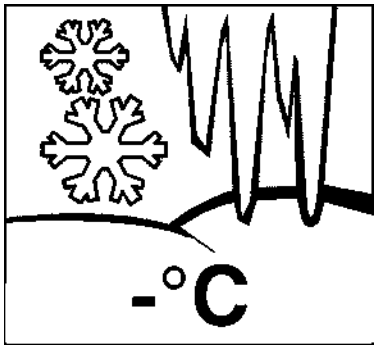
Mit Vorwärmung

1. Drücken Sie den Taster ON/OFF (6).
2. Drücken Sie den Taster SEL (7), um das Hauptmenü aufzurufen.
3. Blättern Sie mit den Taster (9) zur Alternative **Preheat** und drücken den Taster SEL (7)
4. Im Menü „Preheat“ nochmals den Taster SEL (7) drücken, der Text „Preheat active please wait“ erscheint.
5. Warten, bis der Text ausgeblendet wird, dann nochmals den Taster START (2) drücken.

Ohne Vorwärmung

1. Drücken Sie den Taster ON/OFF (6).
2. Drücken Sie den Taster START (2).

Danach den Motor warmfahren (mit 1500/1800 1/min).



Start bei extremer Kälte

Um das Starten bei extremer Kälte zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, müssen bestimmte Vorbereitungen getroffen werden:

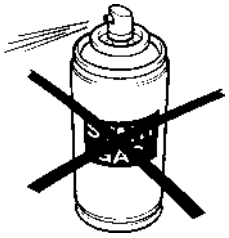
Winterkraftstoff (bekanntes Fabrikat) verwenden, der für die aktuellen Temperaturen geeignet ist. Dadurch wird das Risiko der Wachsausfällung in der Kraftstoffanlage minimiert. Bei extrem niedrigen Temperaturen empfiehlt sich die Verwendung einer Kraftstoffheizung.

Für die einwandfreie Schmierung ein synthetisches Schmieröl mit der für die aktuellen Temperaturen empfohlenen Viskosität verwenden. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage“. Verglichen mit einem Öl auf Mineralbasis deckt ein synthetisches Öl einen größeren Temperaturbereich ab.

Kühlmittel mithilfe einer separat montierten elektrischen Motorheizung erwärmen. Im Extremfall kann eine dieselbetriebene Motorheizung erforderlich sein. Mit dem Volvo-Penta-Händler beraten.

⚠ **WICHTIG!** Achten Sie darauf, dass Ihre Kühlanlage mit einer Glykolmischung gefüllt ist. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage“.

Die Batterien müssen sich in gutem Zustand befinden. Kälte verringert die Batteriekapazität. Gegebenenfalls ist eine Erhöhung der Batteriekapazität erforderlich.



Niemals Startspray verwenden

⚠ **WARNUNG!** Verwenden Sie niemals Startspray oder Vergleichbares als Starthilfe. Es kann zu einer Explosion im Ansaugrohr führen. Eine weitere Folge können Verletzungen sein.

Start mit Hilfsbatterien

⚠ **WARNUNG!** Die Batterien (speziell Hilfsbatterien) enthalten hochexplosives Knallgas. Ein Funken, der beim falschen Anschließen der Hilfsbatterie entstehen kann, reicht zum Auslösen einer Batterieexplosion und zur Verursachung von Schäden aus.

1. Prüfen, dass die Hilfsbatterien so angeschlossen sind (seriell oder parallel), dass die Nennspannung mit der Systemspannung des Motors übereinstimmt.

2. Die rote Überbrückungsleitung (+) zuerst an die Hilfsbatterie und anschließend an die entladene Batterie anschließen. Danach die schwarze Überbrückungsleitung (-) an die Hilfsbatterie und abschließend an eine Stelle **in einiger Entfernung von der entladenen Batterie anschließen**, zum Beispiel an der Minusleitung des Hauptschalters oder am Anschluss der Minusleitung des Starters.

3. Motor starten.

⚠ **WARNUNG!** Verschieben Sie nicht die Anschlüsse beim Startversuch (Funkenbildungsgefahr) und beugen Sie sich nicht über die Batterien.

4. Leitungen in umgekehrter Reihenfolge wie beim Anbringen abnehmen.

⚠ **WARNUNG!** Die fest angeschlossenen Leitungen zu den Standardbatterien dürfen auf keinen Fall gelöst werden.

Betrieb

Die richtige Fahrtechnik ist von großer Bedeutung für einen wirtschaftlichen Kraftstoffverbrauch und für die Lebenserwartung des Motors. Motor immer normale Betriebstemperatur erreichen lassen, bevor er volle Leistung erbringen muss. Heftigen Gaseinsatz und hohe Drehzahlen vermeiden.

Instrumente prüfen

Kontrollieren Sie die Instrumente direkt nach dem Start und dann regelmäßig während der Fahrt.

⚠ **WICHTIG!** Bei durchgängig gefahrenen Motoren muss der Ölstand mindestens alle **24 Stunden** geprüft werden. Siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage“.

Störungsanzeige

Erhält das EMS 2-System anormale Signale vom Motor, erzeugt das Steuergerät Störungscodes und Alarme in Form von Leucht- und Tonsignalen. Dies erfolgt über CAN-Signale an das Instrument.

Weitere Informationen zu Störungscodes und Störungssuche finden Sie im Kapitel „Diagnosefunktion“.

Betrieb bei niedriger Belastung

Vermeiden Sie langen Betrieb im Leerlauf oder bei geringer Belastung, da dies zu einem erhöhten Ölverbrauch sowie Ölaustritt am Abgaskrümmer führen kann, weil das Öl bei geringem Ladedruck durch die Dichtungen des Abgasturboladers dringt und mit der Ladeluft in das Ansaugrohr gelangt.

Die Folge ist das Entstehen von Ruß an Ventilen, Kolbenböden, in den Abgasöffnungen und der Abgasturbine.

Bei geringer Belastung sinkt die Verbrennungstemperatur so weit, dass die vollständige Verbrennung des Kraftstoffes nicht mehr gewährleistet ist, was eine Einmischung von Kraftstoff ins Öl und eine Undichtigkeit im Abgaskrümmer zur Folge haben kann.

Bei der Einhaltung der folgenden Punkte zusätzlich zur normalen Überprüfung besteht kein Risiko von Betriebsstörungen aufgrund von niedriger Belastung:

- Reduzieren Sie den Betrieb bei geringer Belastung auf ein Minimum. Wenn wöchentlich Testfahrten des Motors ohne Belastung durchgeführt werden, sollte die Betriebszeit auf rund fünf Minuten beschränkt sein.
- Fahren Sie den Motor einmal im Jahr ca. 4 Stunden lang mit voller Belastung. Rußablagerungen in Motor und Abgasleitungen werden dabei verbrannt.

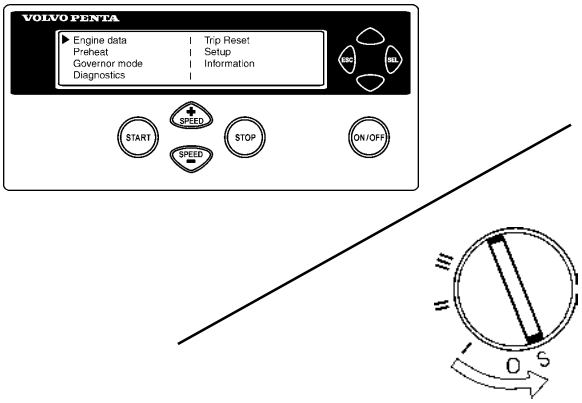
Abstellen des Motors

Bei längeren Betriebsunterbrechungen muss der Motor mindestens einmal in 14 Tagen warmgefahren werden. So wird ein Korrosionsangriff im Motor verhindert. Wird der Motor länger als acht Monate nicht verwendet, Konservierung durchführen. Siehe Kapitel „Stilllegung“.

⚠ **WICHTIG!** Bei Frostrisiko muss das Kühlmittel in der Kühlanlage ausreichend Frostschutzmittel enthalten. Siehe Kapitel „Wartung, Kühlanlage“. Eine nicht ausreichend geladene Batterie kann durch Frost zerstört werden.

Vor dem Abstellen

Lassen Sie den Motor vor dem Abstellen einige Minuten ohne Last laufen. Dadurch erfolgt ein Temperaturausgleich im Motor und das Nachkochen wird gleichzeitig vermieden, da der Abgasturbolader etwas abkühlt. Dies trägt zu einer längeren Betriebsdauer ohne Störungen bei.



Abstellen

- Kuppeln Sie den Motor aus (sofern möglich).
- STOP-Taster drücken/Startschlüssel auf „S“ drehen.

Nach dem Abstellen

- Kontrollieren Sie Motor und Maschinenraum und suchen Sie nach eventuellen Lecks.
- Unterbrechen Sie bei längeren Betriebspausen den Hauptstrom.
- Führen Sie die Wartung entsprechend dem Wartungsschema aus.

Zusatzabsteller

Der Zusatzabsteller (AUX STOP) befindet sich auf der linken Seite des Motors rechts vom Steuergerät.
Hinweis! Der Zusatzabsteller darf **unter keinen Umständen** als normaler Abstellschalter verwendet werden.

⚠ **WARNUNG!** Es ist gefährlich, sich in der Nähe eines laufenden Motors aufzuhalten oder an diesem zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.

Wartungsplan

Allgemeines

Für höchstmögliche Betriebssicherheit und beste Lebensdauer ist es wichtig, den Motor regelmäßig zu warten. Die Qualität des Motors wird aufrechterhalten und unnötige Umwelteinwirkungen werden vermieden, wenn die Wartungsempfehlungen befolgt.

WARTUNGSPLAN

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor den Wartungsarbeiten das Kapitel „Wartung“ sorgfältig durch. Es enthält Anleitungen zur sicheren und korrekten Durchführung der Arbeiten.

⚠ **WICHTIG!** Werden sowohl Betriebs- als auch Kalenderzeit angeben, sollte die Wartung zum zuerst erreichten Zeitpunkt erfolgen. Die mit ☐ markierten Wartungspunkte müssen durch eine Volvo Penta-Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

Täglich vor dem ersten Start

- Ölstandkontrolle im Motor [1] ..... Seite 31
- Prüfung des Kühlmittelstandes ..... Seite 35
- Kühler, Prüfung von außen und Reinigung ..... Seite 36
- Prüfung des Motors auf Undichtigkeiten ..... wird nicht gezeigt

[1] Bei kontinuierlichem Betrieb muss alle 8 Stunden eine Prüfung erfolgen.

Nach den ersten 100-200 Betriebsstunden

- ☐ Prüfung des Ventilspieles ..... wird nicht gezeigt
- ☐ Düsenhalter, Anziehen mit 50 Nm ..... wird nicht gezeigt

Nach den ersten 150 Betriebsstunden

- Motoröl und Ölfilter auswechseln [1] [2] ..... Seite 32

[1] Das Ölwechselintervall variiert abhängig von der Ölqualität und dem Schwefelgehalt des Kraftstoffs. Siehe „Schmieranlage“.
[2] Das Ölfilter ist bei jedem Ölwechsel auszuwechseln.

Alle 50 Betriebsstunden

- Batterien, Prüfung des Elektrolytpegels ..... Seite 42

Alle 6 Monate

- Kühlmittelfilter auswechseln [1] ..... nicht gezeigt

[1] Das Filter ist jedoch nicht beim Kühlmittelwechsel auszuwechseln

Alle 125-500 Betriebsstunden oder mindestens alle 12 Monate

- Motoröl und Ölfilter auswechseln [1) 2)] ..... Seite 32

[1)] Das Ölwechselintervall hängt von Ölqualität und Kraftstoff-Schwefelgehalt ab. Siehe „Schmieranlage“.
[2)] Das Ölfilter ist bei jedem Ölwechsel auszuwechseln.

Alle 500 Betriebsstunden

- Kraftstofftank (Schlammsammler) leeren. ..... wird nicht gezeigt
- Treibriemen prüfen/einstellen ..... Seite 29

Alle 1000 Betriebsstunden

- Ladeluftrohr, Leckageprüfung. ..... Seite 28
- Kraftstofffilter auswechseln ..... Seite 40

Alle 1500 Betriebsstunden

☐ Prüfung und Einstellung des Ventilspieles ..... wird nicht gezeigt

Alle 2000 Monate oder alle 12 Betriebsstunden

- Luftfilter für Luftpresser auswechseln, ... wird nicht gezeigt
- Kühlmittelfilter auswechseln[1)] ..... wird nicht gezeigt

[1)] Bei Betrieb unter besonders schmutzigen Bedingungen muss die Reinigung öfter erfolgen.

Alle 2400 Betriebsstunden

☐ Abgasturbolader, Prüfung ..... wird nicht gezeigt
☐ Allgemeine Überprüfung von Motor und Ausrüstung ..... wird nicht gezeigt

Alle 3000 Betriebsstunden

☐ Düsenhalter, Prüfung ..... wird nicht gezeigt

Alle 5000 Betriebsstunden/mindestens alle 24 Monate

- Kühlmittel auswechseln ..... Seite 35-36

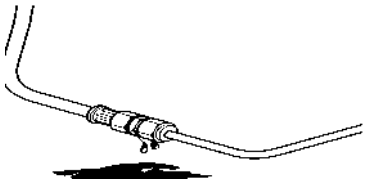
Wartung

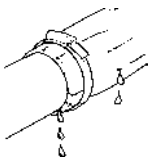
In diesem Kapitel werden die vorgeschriebenen Wartungspunkte beschrieben. Anweisungen vor Aufnahme der Arbeit sorgfältig durchlesen. Die Zeitpunkte für die Durchführung der Wartungspunkte sind im vorangegangenen Kapitel angegeben. Wartungsplan.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitshinweise“.

⚠ **WARNUNG!** Sofern nicht anders angegeben, dürfen Wartungs- und Servicearbeiten nur bei abgestelltem Motor durchgeführt werden. Versehentliches Starten ausschließen, indem der Startschlüssel entfernt und die Stromversorgung mit dem Hauptschalter unterbrochen wird. Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern oder daran zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.

Motor, allgemein





Allgemeine Inspektion

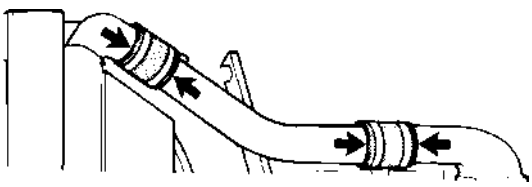
Machen Sie es sich zur Gewohnheit, **vor dem Starten des Motors** und **nach der Fahrt nach Abschalten des Motors** einen kontrollierenden Blick auf Motor und Maschinenraum zu werfen. So können ungewöhnliche Vorkommnisse schnell und frühzeitig festgestellt werden.

Insbesondere auf Öl-, Kraftstoff- und Kühlmittelundichtigkeiten, lose Schrauben, verschlissene und lockere Treibriemen, lose Verbindungen, beschädigte Schläuche und elektrische Leitungen achten. Die Prüfung dauert nur wenige Minuten, kann aber schwere Betriebsstörungen und teure Reparaturen verhindern.

⚠ **WARNUNG!** Kraftstoff-, Öl- oder Schmiermittelmengen am Motor oder im Maschinenraum sind ein Brandrisiko und sollten sofort bei Entdeckung entfernt werden.

⚠ **WICHTIG!** Wird ein Öl-, Kraftstoff- oder Kühlmittelleck entdeckt, muss die Ursache ermittelt und der Fehler behoben werden, bevor der Motor gestartet wird.

⚠ **WICHTIG!** Beachten Sie Folgendes bei der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger: Wasserstrahl niemals auf Kühler, Ladeluftkühler, Dichtungen, Gummischläuche oder elektrische Bauteile richten.



Prüfung des Ladeluftrohres auf Undichtigkeiten

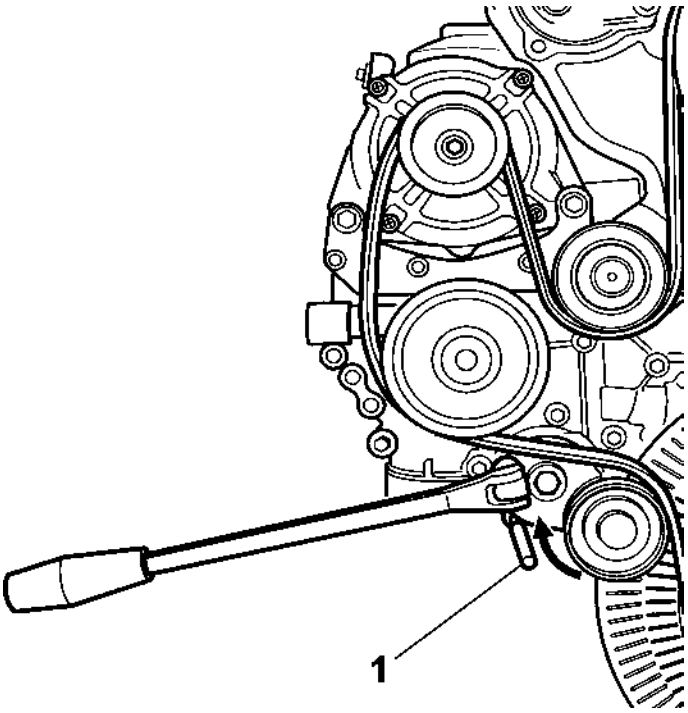
Zustand von Ladeluftrohren, Schlauchanschlüssen und Schlauchschellen prüfen und auf Risse und andere Schäden achten. Bei Bedarf auswechseln.

Treibriemen prüfen/auswechseln

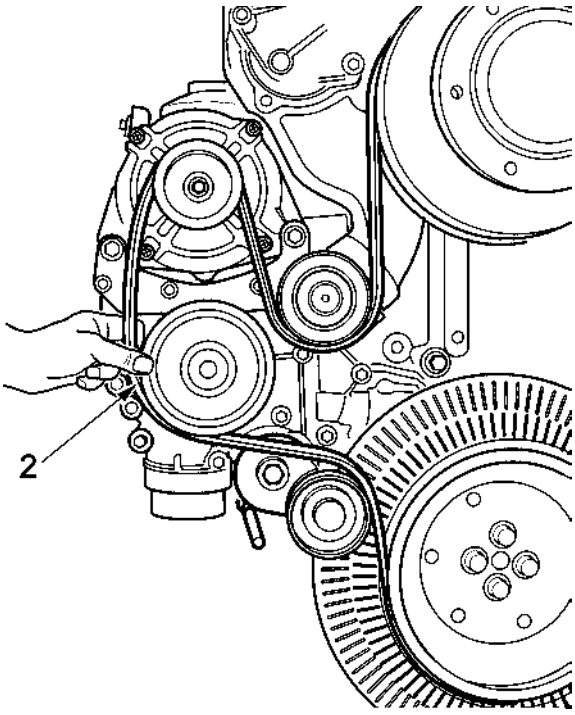
Die Prüfung muss nach der Fahrt an warmen Riemen erfolgen.

Generatorriemen und Treibriemen müssen zwischen den Riemenscheiben ca. 3-4 mm heruntergedrückt werden können.

Generator- und Treibriemen verfügen über automatische Riemenspanner und müssen nicht justiert werden. Zustand der Riemen prüfen. Bei Bedarf auswechseln, siehe dazu „Generatorriemen auswechseln“ und „Treibriemen auswechseln“.



1. Riemenspanner lösen und mit einem Dorn (**1**) sichern.



2. Treibriemen zuerst von der Kühlmittelpumpe (**2**) abnehmen.

3. Neuen Riemen aufsetzen.

   Riemenspanner lösen. Prüfen, dass der Riemen richtig in der Nut liegt und die richtige Spannung aufweist.

Schmieranlage

Die Ölwechselintervalle können abhängig von Ölqualität und Kraftstoff-Schwefelgehalt **zwischen 125 und 500 Stunden** variieren. **Das Ölwechselintervall darf nie länger als 12 Monate sein.**

Werden längere Wechselintervalle gewünscht als in der Tabelle angegeben, muss der Zustand des Öles vom Ölhersteller in regelmäßigen Schmiermittelprüfungen untersucht werden.

Hinweis! Das Ölfilter muss bei jedem Ölwechsel ausgewechselt werden.

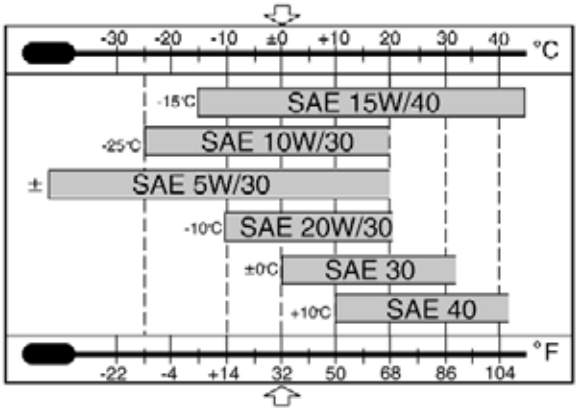
	Ölqualität	Schwefelgehalt des Kraftstoffes in Gewichtsprozent		
		< 0,5 %	**0,5-1,0 %**	**> 1,0 %[1)]**
		Ölwechselabstand: Je nachdem, was zuerst erreicht wird		
offene Kurbelgehäuse-lüftung	VDS-3 VDS-2 ACEA: E7, E5, E3 API: CI-4, CH-4, CG-4	**500** Std./12 Mon.	**250** Std./12 Mon.	**125** Std./12 Mon.
geschlossene Kurbelgehäuse-lüftung	ACEA: E6, E4 API: CI-4, CH-4 Hinweis! Vollsynthetisches Öl ist zu verwenden	**500** Std./12 Mon.	**250** Std./12 Mon.	**125** Std./12 Mon.

Hinweis! Es kann mineralbasiertes sowie voll- oder halbsynthetisches Öl verwendet werden, sofern die oben genannten Qualitätsanforderungen erfüllt werden.

[1)] Bei Schwefelgehalt >1,0 Gewichtsprozent ist Öl mit TBN >15 zu verwenden.

[2)] Das Schmieröl muss beide Anforderungen erfüllen. Anm. API: CG-4 alt. CH-4 kann in außereuropäischen Ländern (anstelle von ACEA E3) akzeptiert werden.

VDS = Volvo Drain Specification
ACEA = Association des Constructeurs Européenne d'Automobiles
API = American Petroleum Institute
TBN = Total Base Number



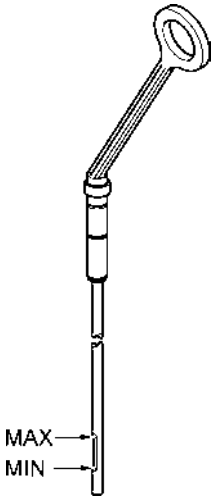
Viskosität

Bei gleichmäßigen Außenlufttemperaturen wird die Viskosität anhand der nachfolgenden Tabelle ausgewählt.

*Bezieht sich auf synthetische oder halbsynthetische Öle.

Ölwechselmenge

Siehe Kapitel „Technische Daten“.

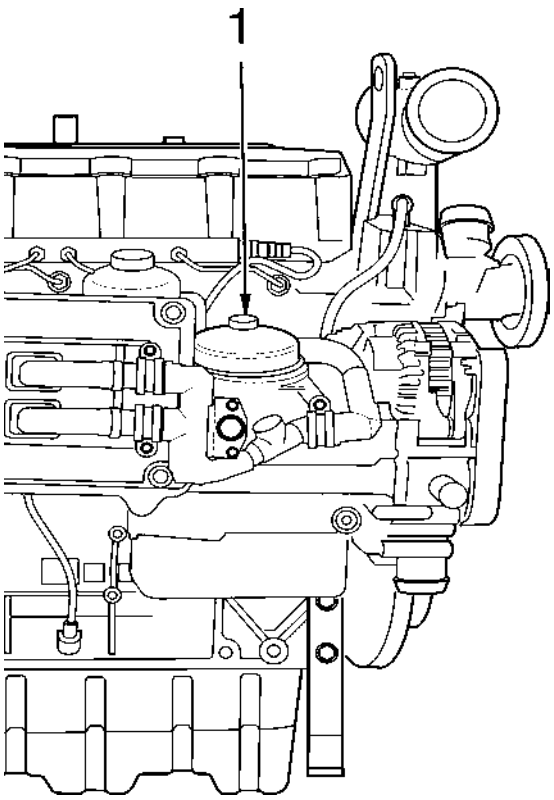


Ölstand. Kontrolle

Prüfen, dass der Ölstand zwischen den MIN- und MAX-Marken liegt.

⚠ **WICHTIG!** Bei kontinuierlichem Betrieb muss der Ölstand alle 24 Stunden geprüft werden.

⚠ **WARNUNG!** Es ist gefährlich, sich einem laufenden Motor zu nähern oder daran zu arbeiten. Auf rotierende Teile und heiße Oberflächen achten.



Ölfilter. Auswechseln

Das Ölfilter muss bei jedem Ölwechsel ausgewechselt werden.

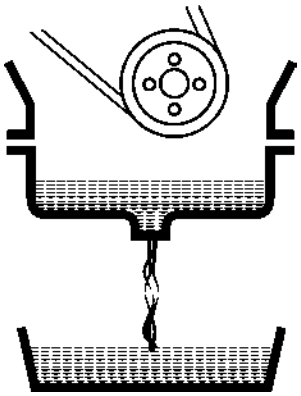
⚠ **WARNUNG!** Heißes Öl und Oberflächen können Verbrennungen verursachen.

1. Öl ablassen, siehe „Motoröl. Auswechseln“.

Hinweis! Einen Sammelbehälter unter das Filter stellen, damit kein Öl verschüttet wird.

2. Ölfilter (**1**) mit einem Filterabzieher losschrauben.
3. Prüfen, dass die Anliegefläche der Filterkonsole sauber ist und dass keine Dichtungsreste des alten Filters verblieben sind.

   Etwas Öl auf die Gummidichtung des neuen Filters auftragen.
4. Filter von Hand aufschrauben, bis die Gummidichtung die Anliegefläche unter der Filterkonsole berührt. Eine weitere Umdrehung anziehen, jedoch nicht mehr.
5. Öl auffüllen, siehe „Motoröl. Auswechseln“.



Motoröl. Auswechseln

Stets die empfohlenen Ölwechselabstände einhalten. Bei jedem Ölwechsel Ölfilter auswechseln. Bei stationären Motoren darf der Bodenstopfen **nicht** demontieren. Zum Absaugen des Öles eine Öllenzpumpe verwenden.

⚠ **WARNUNG!** Heißes Öl und Oberflächen können Verbrennungen verursachen.

1. Motor warmfahren
2. Bodenstopfen ausbauen. Motoröl ablassen.

Hinweis! Altöl auffangen und ebenso wie das alte Filter sachgerecht entsorgen

3. Bodenstopfen mit neuer Dichtung einbauen
4. Ölfilter auswechseln, siehe „Ölfilter auswechseln“.
6. Anlage mit Motoröl bis zum richtigen Ölstand befüllen.

Hinweis! Öl nicht über die MAX-Marke hinaus einfüllen.

7. Motor starten und im Leerlauf fahren. Prüfen, dass der Öldruck normal ist.
8. Motor abstellen. Prüfen, dass um das Filter keine Undichtigkeiten vorliegen. Bei Bedarf Öl nachfüllen.

Kühlanlage

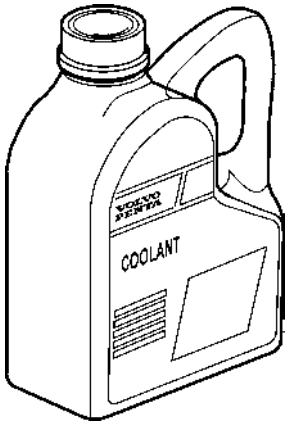
Die Kühlanlage sorgt dafür, dass der Motor bei der richtigen Temperatur arbeitet. Es ist eine geschlossene Anlage und muss stets mit einem Gemisch von mind. 40 % konzentriertem Kühlmittel und 60 % Wasser gefüllt sein, als Schutz gegen innere Korrosion, Kavitation und Frostschäden.

Wir empfehlen die Verwendung von **„Volvo Penta Coolant, Ready Mixed“** oder von **„Volvo Penta Coolant“** (Konzentrat), gemischt mit **sauberem** Wasser gemäß technischen Daten, siehe „Kühlmittel. Mischung“. Nur Kühlmittel dieser Qualität ist von Volvo Penta als angepasst zugelassen.

Das Kühlmittel muss für einen vollständigen Motorschutz Äthylenglykol guter Qualität und geeigneter chemischer Zusammensetzung enthalten. Es ist nicht zulässig, in Volvo Penta-Motoren lediglich Rostschutzmittel zu verwenden. Niemals unvermischtes Wasser als Kühlmittel verwenden.

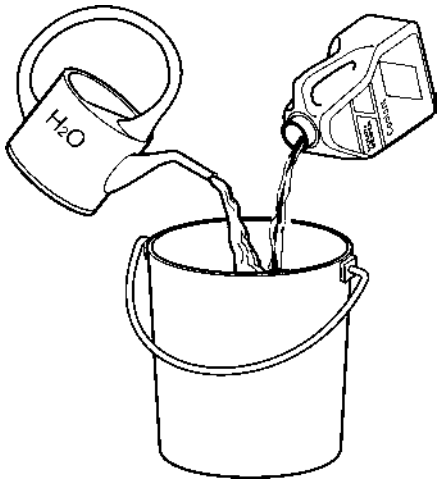
⚠ **WICHTIG!** Es muss ganzjährig Kühlmittel mit geeigneter Zusammensetzung verwendet werden. Dies ist auch notwendig, wenn keine Frostgefahr besteht, damit der Motor einen ausreichenden Rostschutz hat.
Garantieansprüche zu Motor und Zubehör können zurückgewiesen werden, wenn ein ungeeignetes Kühlmittel verwendet wurde oder die Anweisungen zum Mischungsverhältnis nicht beachtet wurden.

Hinweis! Die Wirkung der Rostschutzzusätze nimmt mit der Zeit ab, weswegen das Kühlmittel gewechselt werden muss, siehe „Wartungsplan“. Anlässlich des Kühlmittelwechsels muss die Kühlanlage durchgespült werden, siehe „Kühlanlage. Reinigung“.



„Volvo Penta Coolant“ ist ein Kühlmittelkonzentrat, das mit Wasser gemischt werden muss. Es wurde für eine optimale Funktion in Volvo-Penta-Motoren entwickelt und gibt einen sehr hohen Schutz gegen Korrosions- und Kavitationsschäden sowie gegen Schäden durch Frieren.

„Volvo Penta Coolant, Ready Mixed“ ist ein fertig gemischtes Kühlmittel mit 40 % „Volvo Penta Coolant“ und 60 % Wasser. Diese Mischung sichert den Motor gegen Korrosions- und Kavitationsschäden sowie gegen Schäden durch Frieren bis zu -28 °C.



Kühlmittel Mischung

WARNUNG! Glykol ist grundsätzlich gesundheitsschädlich und umweltgefährdend. Gefährlich zu verzehren! Feuergefährlich!

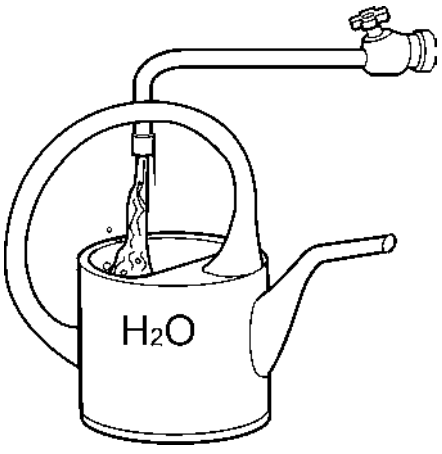
WICHTIG! Äthylenglykol darf nicht mit anderen Glykoltypen gemischt werden.

Wie folgt mischen:
40 % „Volvo Penta Coolant“ (Kühlmittelkonzentrat)
60 % Wasser

Dieses Gemisch schützt vor innerer Korrosion, Kavitation und Frieren bis zu -28 °C. (Bei 60 % Glykolbeimischung wird der Gefrierpunkt auf -54 °C gesenkt). Mischen Sie niemals mehr als 60 % Konzentrat (Volvo Penta Coolant) in das Kühlmittel, dies verschlechtert die Kühlleistung, bewirkt Überhitzungsgefahr und schlechteren Gefrierschutz.

WICHTIG! Das Kühlmittel muss mit **reinem** Wasser gemischt werden. **Destilliertes oder entionisiertes Wasser verwenden.** Das Wasser muss den Anforderungen von Volvo Penta genügen, siehe „Wasserqualität“.

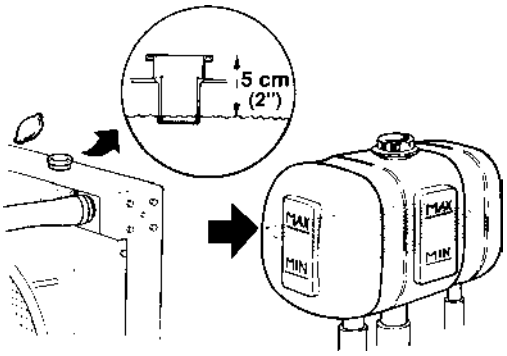
WICHTIG! Es ist äußerst wichtig, dass die Kühlanlage mit Kühlmittel richtiger Konzentration befüllt wird. Die Mischung vor dem Befüllen der Kühlanlage in einem separaten Behälter vornehmen. Dabei genau darauf achten, dass sich die Flüssigkeiten vermengen.



Wasserqualität

ASTM D4985:

Gesamtmenge feste Partikel	< 340 ppm
Härte gesamt	< 9,5° dH
Chlorid	< 40 ppm
Sulfat	< 100 ppm
pH-Wert	5,5-9
Silizium (nach ASTM D859)	< 20 mg SiO_2/l
Eisen (gem. ASTM D1068)	< 0,10 ppm
Mangan (gem. ASTM D858)	< 0,05 ppm
Leitfähigkeit (gem. ASTM D1125)	< 500 µS/cm
Organischer Inhalt, COD_{Mn} (gem. ISO8467)	< 15 mg $KMnO_4$/l



Kühlmittel. Kontrolle und Befüllung

⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss bei warmem Motor nur im Notfall öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

Kühlmittelstand täglich vor dem Start prüfen. Bei Bedarf Kühlmittel nachfüllen.

Der Flüssigkeitsspiegel muss ca. 5 cm unter der Dichtfläche des Einfüllverschlusses oder im Falle des Vorhandenseins eines separaten Ausgleichsbehälters zwischen den MIN- und MAX-Marken liegen.

⚠ **WICHTIG!** Es muss dieselbe Art von Kühlmittelmischung nachgefüllt werden, wie sie sich bereits in der Kühlanlage befindet, siehe „Kühlmittel. Mischung".

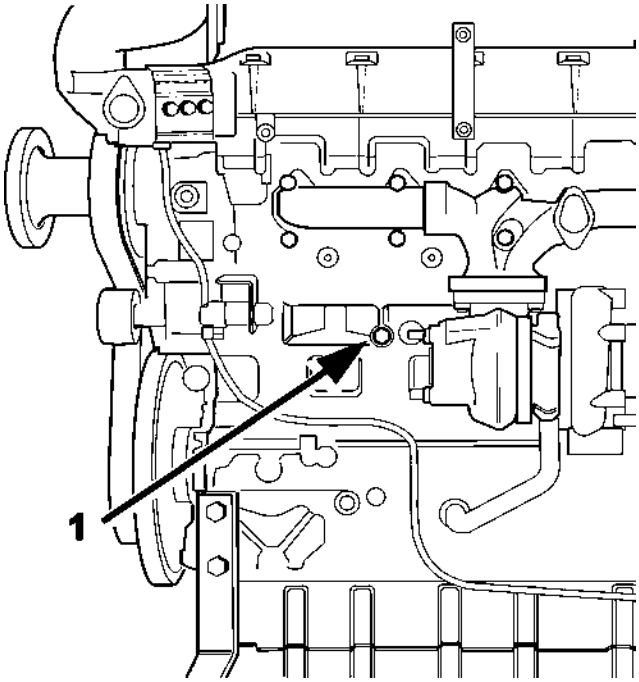
Befüllen einer komplett entleerten Anlage

Das Befüllen muss bei stillstehendem Motor erfolgen. Anlage langsam befüllen, damit die Luft ausströmen kann. Das System wird automatisch entlüftet.

Kühlmittel bis zum richtigen Pegelstand auffüllen. **Der Motor darf nicht gestartet werden, bevor die Anlage entlüftet und ganz gefüllt ist.**

Motor starten und warmfahren, bis sich die Thermostate öffnen (ca. 20 min). Etwaige Entlüftungshähne eine Stunde nach dem Start öffnen, damit eingeschlossene Luft entweichen kann. Kühlmittelstand prüfen und bei Bedarf nachfüllen.

Hinweis! Ist eine Heizungsanlage an die Motorkühlanlage angeschlossen, muss das Wärmeregelventil geöffnet und die Anlage während der Befüllung entlüftet werden.



Kühlmittel. Ablassen

Vor dem Ablassen Motor abschalten und Einfüllverschluss abschrauben.

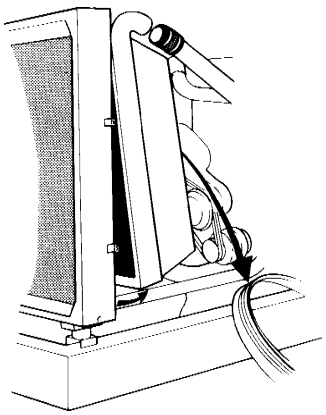
⚠ **WARNUNG!** Einfüllverschluss bei warmem Motor nur im Notfall öffnen. Es können Dampf oder heiße Flüssigkeit austreten.

⚠ **WARNUNG!** Glykol ist gesundheitsschädlich (gefährlich bei Verzehr). Altes Kühlmittel auffangen und sachgerecht entsorgen.

1. Geeignetes Gefäß unter Ablassstopfen (**1**) stellen und diesen lösen.
2. Kühlmittel herauslaufen lassen.

⚠ **WICHTIG!** Etwaige Ablagerungen in Ventil und Stopfen entfernen. Es muss das gesamte Kühlmittel abfließen.

3. Ablassstopfen (**1**) wieder hineinschrauben.



Ladeluftkühler. Äußere Reinigung

Schutzvorrichtungen abbauen, um an den Kühler zu gelangen.

Kühler mit Wasser und mildem Reinigungsmittel reinigen. Eine weiche Bürste verwenden. Vorsichtig vorgehen, um die Kühlerlamellen nicht zu beschädigen. Teile wieder anbauen.

⚠ **WICHTIG!** Hochdruckreinigung ist nicht zulässig.

Reinigung der Kühlanlage

Die Kühlleistung wird durch Ablagerungen in Kühler und Kühlkanälen reduziert. Im Zuge des Kühlmittelwechsels muss daher die Kühlanlage gereinigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Die Reinigung darf bei Frostrisiko in der Kühlanlage nicht durchgeführt werden, da die Reinigungslösung keine Frostschutzeigenschaften besitzt.

1. Kühlanlage entleeren. Siehe „Kühlanlage entleeren“.
2. Einen Schlauch an der Befüllungsöffnung im Ausgleichbehälter anschließen und mit **reinem** Wasser spülen (entsprechend Volvo Penta-Angaben, siehe Abschnitt „Wasserqualität“, bis das abfließende Wasser vollkommen klar ist.
3. Wenn nach längerem Spülen immer noch Verunreinigungen vorhanden sind, kann die Reinigung mit Kühlmittel durchgeführt werden. Anderenfalls mit Punkt 8 fortfahren.
4. Kühlanlage mit einem Gemisch mit 15-20 % Kühlmittelkonzentrat füllen. Ausschließlich von Volvo Penta empfohlenes Kühlmittelkonzentrat verwenden, das mit **reinem** Wasser gemischt wird.
5. Kühlmittel nach ein bis zwei Tagen Betrieb ablassen.

Hinweis! Um zu verhindern, dass sich aufgelöstes Material wieder in der Anlage absetzt, muss die Entleerung schnell (innerhalb von 10 Minuten) erfolgen, ohne dass der Motor über längere Zeit stillsteht. Einfüllverschluss und eventuelle untere Kühlschläuche entfernen, um die Entleerungsgeschwindigkeit zu erhöhen.

6. Anlage sofort sehr gründlich mit **reinem** warmem Wasser spülen, damit sich Verschmutzungen nicht erneut auf den Innenflächen absetzen. So lange spülen, bis das abfließende Wasser völlig sauber ist. Dafür sorgen, dass eventuelle Wärmeregler während des Entleerens auf volle Wärmeleistung eingestellt sind.
7. Finden sich nach einem langen Spülzeitraum immer noch Verunreinigungen, kann eine Reinigung mit Volvo Penta-Kühlerreinigungsmittel mit einer Nachbehandlung mit Volvo Penta-Neutralisator durchgeführt werden. Die Anweisungen auf der Verpackung sind genau einzuhalten. Anderenfalls mit Punkt 8 fortfahren.
8. Wenn sich keinerlei Verunreinigungen mehr in der Kühlanlage befinden, Ablasshähne und -stopfen schließen.
9. Kühlanlage mit neuem Kühlmittel nach den Empfehlungen von Volvo-Penta und den Anweisungen in den Abschnitten „Kühlmittel, Mischung“ und „Kühlanlage befüllen“ füllen.

⚠ **WICHTIG!** Beim Befüllen der Anlage sind richtige Kühlmittelkonzentration und -menge äußerst wichtig. Die Mischung vor dem Befüllen der Kühlanlage in einem separaten Behälter vornehmen. Dabei genau darauf achten, dass sich die Flüssigkeiten vermengen.

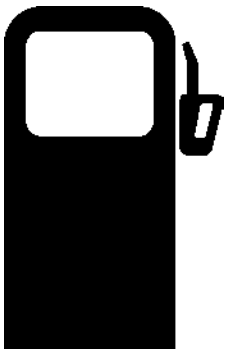
Kraftstoffanlage

Ausschließlich empfohlene Kraftstoffqualitäten entsprechend den nachfolgenden Kraftstoffangaben verwenden. Beim Tanken und bei der Arbeit an der Kraftstoffanlage sorgfältig auf Sauberkeit achten. Schmutz im System kann zu Beschädigungen der Düsenhalter führen.

Alle Arbeiten an der Einspritzanlage des Motors müssen von einer Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

⚠ **WARNUNG!** Feuergefahr. Eingriffe in die Kraftstoffanlage müssen bei kaltem Motor durchgeführt werden. Kraftstoffspritzer auf heißen Oberflächen oder elektrischen Teile können Brände verursachen. Mit Kraftstoff durchtränkte Lumpen einem brandgeschützten Ort lagern.

Kraftstoffangaben



Der Kraftstoff muss mindestens nationale und internationale Standards für Marktkraftstoffe einhalten.

Hinweis! Bio-Diesel gemäß EN 14214, Kerosin und leichte Heizöle dürfen nicht verwendet werden.

Es sind Kraftstoffe folgender Normen zulässig:

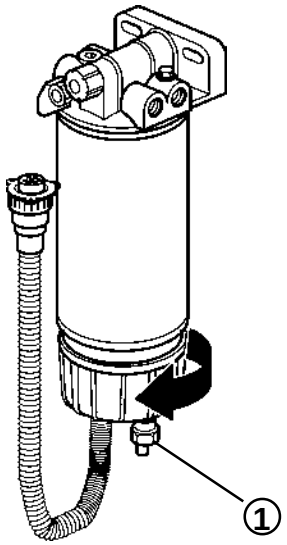
EN590 (mit national angepassten Umwelt- und Kälte-Anforderungen)

ASTM-D975-No 1-D, 2-D

JIS KK 2204 (darf nur verwendet werden, wenn die Schmiereigenschaften EN 590 entsprechen)

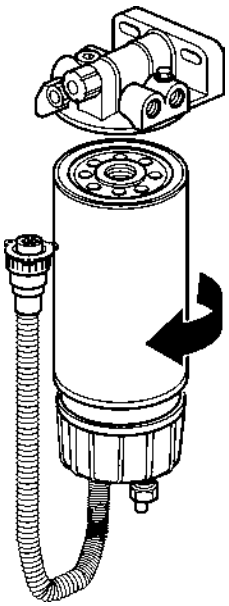
Schwefelgehalt: Nach den Gesetzesforderungen des Landes. Bei einem Schwefelgehalt von mehr als 0,5 Gewichtsprozent ändern sich die **Ölwechselintervalle**, siehe Abschnitt „Schmieranlage“.

Kraftstoffe mit extrem niedrigem Schwefelgehalt (Städtediesel in Schweden und Citydiesel in Finnland) können die Leistung um ca. 5 % verringern und den Kraftstoffverbrauch und ca. 2-3 % erhöhen.



Ablassen von Wasser aus dem Kraftstoffvorfilter

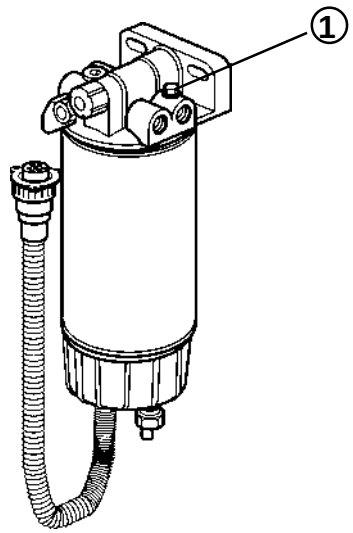
1. Motor anhalten und Kraftstoffventil schließen.
2. Einen Behälter unter das Filter stellen.
3. Entleerungsventil (1) öffnen und Kraftstoff/Wasser ablassen.
4. Wasserbehälter von der Filterpatrone im Uhrzeigersinn abschrauben.
5. Behälter reinigen und wieder auf die Filterpatrone aufschrauben.
6. Entleerungsventil schließen und Kraftstoffventil öffnen.
7. System entlüften. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Wechsel des Kraftstoffvorfilters

Die Filtereinsätze müssen entsprechend den Empfehlungen des Wartungsplanes ausgewechselt werden.

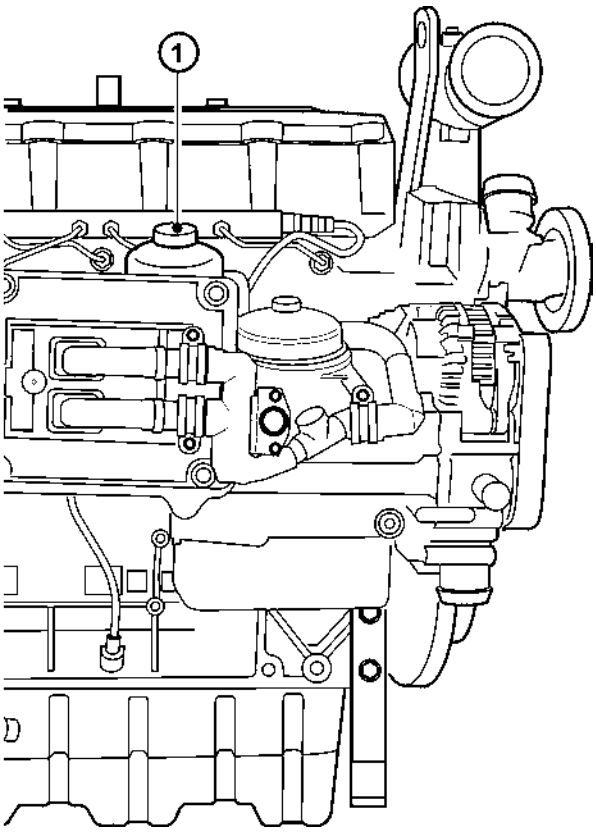
1. Motor anhalten und Kraftstoffventil schließen.
2. Wasserbehälter losschrauben und etwa vorhandenes Wasser entleeren.
3. Filterpatrone losschrauben.
4. Prüfen, dass die neue Filterpatrone vollkommen sauber und die Dichtung unbeschädigt ist.
   Etwas Öl auf der Dichtung auftragen.
5. Filterpatrone mit Wasserbehälter zusammenschrauben und auf der Filterkonsole montieren
6. Kraftstoffventil öffnen und die Kraftstoffanlage entlüften.
7. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Kraftstoffanlage entlüften

Die Kraftstoffanlage muss zum Beispiel nach dem Wechsel des Kraftstofffilters, nach völliger Leerung des Kraftstoffbehälters und nach längerer Betriebsunterbrechung entlüftet werden.

1. Einen Behälter unter das Kraftstofffilter stellen.
2. Entlüftungsschraube (1) öffnen.
3. Handpumpe zum Öffnen gegen den Uhrzeigersinn drehen.
4. Pumpen, bis der Kraftstoff gar keine Luftblasen mehr aufweist.
4. Entlüftungsschraube (1) anziehen und Kraftstoffhandpumpe schließen.
5. Motor starten und auf Dichtheit prüfen.



Wechsel des Kraftstofffilters

Hinweis! Füllen Sie den neuen Kraftstofffilter vor dem Einbau nicht mit Kraftstoff, es könnten Verschmutzungen in die Anlage eindringen und Betriebsstörungen oder Schäden verursachen.

⚠ **WARNUNG!** Der Kraftstofffilter muss bei kaltem Motor gewechselt werden, um ein Brandrisiko aufgrund von Spritzern auf heiße Oberflächen zu vermeiden.

1. Umgebung des Kraftstofffilters reinigen.
2. Filter (**1**) mit einem geeigneten Filterabzieher ausbauen. Ggf. verschütteten Kraftstoff in einem Behälter auffangen.
3. Reinigen Sie die Kontaktoberfläche des Filters an der Filterkonsole.
4. Befeuchten Sie die Dichtungen mit Dieselöl und montieren den neuen Kraftstofffilter. Kraftstofffilter entsprechend darauf stehenden Anweisungen anziehen.
5. Zum Entlüften der Kraftstoffanlage siehe Abschnitt „Kraftstoffanlage entlüften“.

Elektrik

⚠ **WARNUNG!** Vor Arbeiten an der elektrischen Anlage muss der Motor abgeschaltet und die Stromversorgung über die Hauptschalter unterbrochen werden. Batterieladegeräte und anderes am Motor angeschlossenes Zubehör muss getrennt sein.

Sicherungen

Es werden zwei Sicherungen im Motorleitungsstrang mitgeliefert. Eine 10-A-Sicherung für das EMS-Gerät und eine 150-A-Sicherung für den Vorwärmheizkörper. Sonst werden keine Sicherungen mit dem Motor geliefert.

Die Sicherungen unterbrechen den Strom im Falle einer Überlastung der elektrischen Anlage.

Falls sich der Motor nicht starten lässt oder wenn die Instrumente nicht mehr funktionieren, kann eine Sicherung ausgelöst haben. Infrage kommende Sicherungen prüfen und wieder einschalten.

⚠ **WICHTIG!** Stets die Ursache einer Überlastung ermitteln!

Hauptschalter

Niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über die Hauptschalter unterbrechen. Wird der Stromfluss zwischen Generator und Batterie bei laufendem Motor unterbrochen, kann der Erstere schwer beschädigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Niemals bei laufendem Motor die Stromversorgung über den Hauptschalter unterbrechen.

Elektrische Anschlüsse

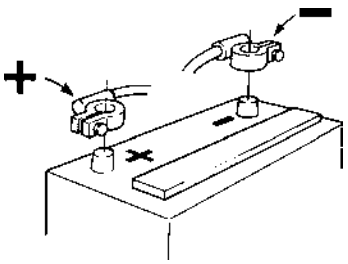
Sicherstellen, dass die elektrischen Anschlüsse trocken und rostfrei sind und dass keine losen Verbindungen vorliegen. Bei Bedarf diese Anschlüsse mit einem wasserabweisenden Spray einsprühen (Volvo Penta-Universalöl).

Batterie. Wartung

WARNUNG! Feuer- und Explosionsgefahr. Die Batterie darf niemals offener Flamme oder Funken ausgesetzt werden.

WARNUNG! Die Plus- und Minuspole der Batterien dürfen niemals verwechselt werden. Es besteht die Gefahr von Funkenbildung und Explosion.

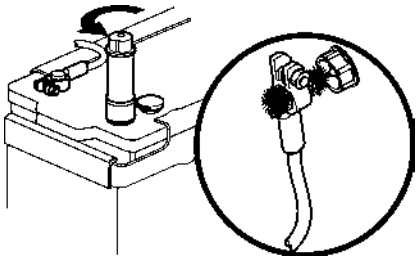
WARNUNG! Batterieelektrolyt ist stark aggressiv. Augen, Haut und Kleidung beim Umgang mit Batterien schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden. Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.



Anschließen und Trennen

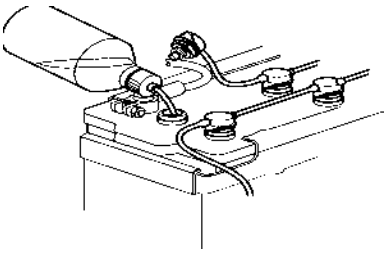
Beim Anschließen der Batterie zunächst die Plusleitung (rot) mit dem Pluspol (+) der Batterie verbinden. Dann die Minusleitung (schwarz) am Minuspol (-) der Batterie anschließen.

Beim Abtrennen der Batterie zuerst die Minusleitung (schwarz) und anschließend die Plusleitung (rot) lösen.



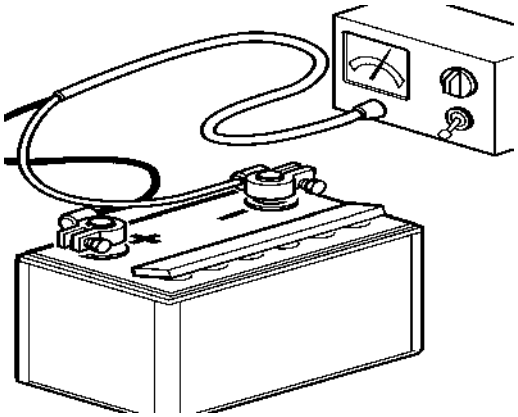
Reinigung

Batterien trocken und sauber halten. Verunreinigungen und Oxidation an Batterie und Batteriepolen können zu Überleitung, Spannungsabfall und Entladung führen, insbesondere bei feuchter Witterung. Batteriepole und Leitungsklemmen mit einer Messingbürste reinigen. Leitungsklemmen sorgfältig anziehen und mit Polfett oder Vaseline fetten.



Befüllung

Der Elektrolytstand muss 5-10 mm über den Zellplättchen in der Batterie liegen. Gegebenenfalls mit **destilliertem Wasser** auffüllen. Nach dem Auffüllen muss die Batterie mindestens 30 Minuten im schnellen Leerlauf geladen werden. Hinweis! Bei bestimmten wartungsfreien Batterien müssen besondere Anweisungen befolgt werden.



Laden der Batterien

⚠ **WARNUNG!** Explosionsgefahr. Beim Ladevorgang entsteht Wasserstoffgas (Knallgas). Kurzschlüsse, offenes Feuer oder Funkenflug können eine starke Explosion verursachen. Für gute Entlüftung sorgen.

⚠ **WARNUNG!** Batterieelektrolyt ist stark aggressiv. Augen, Haut und Kleidung schützen. Stets Schutzbrille und Handschuhe verwenden. Gelangt Batteriesäure auf ungeschützte Haut, diese sofort mit Seife und reichlich Wasser abwaschen. Wenn Batteriesäure in die Augen gelangt, die Augen sofort mit viel kaltem Wasser spülen und umgehend einen Arzt aufsuchen.

Batterien laden, falls sie entladen worden sind. Wenn der Motor längere Zeit nicht verwendet werden soll, Batterien aufladen und anschließend gegebenenfalls zwischenzeitlich dauerladen (siehe Empfehlungen des Batterieherstellers). Ungeladen gelagerte Batterien können Schaden nehmen und außerdem bei kaltem Wetter durch Frost beschädigt werden.

⚠ **WICHTIG!** Gebrauchsanleitung des Ladegerätes genau befolgen. Um bei der Verwendung eines externen Ladegerätes das Risiko elektrochemischer Korrosion zu vermeiden, vor seinem Anschluss Leitungen von der Batterie trennen.

Beim Ladevorgang müssen die Zellenstopfen losgeschraubt sein, aber in den Stopfenöffnungen liegen bleiben. Für gute Entlüftung sorgen, insbesondere beim Laden in geschlossenen Räumen.

⚠ **WARNUNG!** Stets den Ladestrom unterbrechen, **bevor** die Ladeanschlüsse getrennt werden. Die Plus- und Minuspole der Batterien dürfen keinesfalls verwechselt werden. Es besteht die Gefahr von Funkenbildung und Explosion.

Für das so genannte **Schnellladen** gelten spezielle Vorschriften. Schnellladen kann die Lebensdauer einer Batterie verkürzen und sollte daher vermieden werden.

Stilllegung

Damit Motor und Ausrüstung bei einer Betriebsunterbrechung von zwei Monaten oder mehr keinen Schaden nehmen, muss eine Konservierung erfolgen. Es ist wichtig, diese korrekt auszuführen und nichts auszulassen. Aus diesem Grund wurde die Checkliste zusammengestellt.

Bevor der Motor für längere Zeit nicht verwendet wird, sollte eine Volvo-Penta-Vertragswerkstatt eine Inspektion durchführen. Lassen Sie eventuelle Störungen und Mängel beheben, so dass die Ausrüstung vor dem nächsten Start in Ordnung ist.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor den Wartungsarbeiten das Kapitel „Wartung“ sorgfältig durch. Es enthält Anleitungen zur sicheren und korrekten Durchführung der Arbeiten.

⚠ **WARNUNG!** Bestimmte Konservierungsöle sind feuergefährlich. Einige sind außerdem gefährlich für die Atemwege. Für gute Belüftung sorgen. Tragen Sie beim Spritzen eine Atemschutzmaske.

⚠ **WICHTIG!** Beachten Sie Folgendes bei der Reinigung mit einem Hochdruckreiniger: Den Wasserstrahl niemals auf Dichtungen, Gummischläuche oder elektrische Bauteile richten.

Konservieren

- **Einlagerung für bis zu 8 Monate:**
  Wechseln Sie Öl und Ölfilter des Motors und fahren ihn anschließend warm.

  Einlagerung für mehr als 8 Monate:

  Schmier- und Kraftstoffanlage mit Konservierungsöl konservieren. **Siehe Anweisungen auf der nächsten Seite**.

- Sorgen Sie für ausreichenden Frostschutz im Kühlmittel. Bei Bedarf auffüllen. Alternativ kann das Kühlmittel auch abgelassen werden (auch Kühlmittelfilter entleeren).

- Eventuell vorhandenes Wasser und Schmutz aus den Kraftstofffiltern bzw. dem Kraftstofftank ablassen. Tank ganz mit Kraftstoff füllen, um Kondensbildung zu verhindern.

- Entfernen Sie die Batteriekabel und reinigen und laden Sie die Batterien. Während der Stilllegungszeit die Batterie zwischenzeitlich zur Wartung erneut laden. **Eine nicht ausreichend geladene Batterie kann durch Frost zerstört werden.**

- Reinigen Sie den Motor von außen. Motor nicht mit einem Hochdruckreiniger reinigen. Lackschäden mit Volvo-Penta-Originallack ausbessern.

- Sprühen Sie die elektrischen Bauteile mit wasserabweisendem Spray ein.

- Überprüfen Sie die Steuerkabel und sorgen Sie ggf. für Korrosionsschutz.

- Befestigen Sie einen Zettel mit Datum und Art der Konservierung sowie dem verwendeten Konservierungsöl am Motor.

- Decken Sie ggf. Luftfilter, Abgasrohr und Motor ab.

Wiederinbetriebnahme

- Entfernen Sie eventuelle Schutzvorrichtungen von Motor, Luftfilter und Abgasrohr.
- Füllen Sie ggf. geeignetes Schmieröl in den Motor. Neues Ölfilter einbauen, falls es bei der Konservierung nicht ausgewechselt worden ist.
- Bauen Sie neue Kraftstofffilter ein und entlüften die Kraftstoffanlage.
- Kontrollieren Sie den/die Antriebsriemen.
- Prüfen Sie den Zustand der Gummischläuche und die Festigkeit der Schlauchklemmen.
- Schließen Sie die Ablasshähne und bringen ggf. die Ablassstopfen wieder an.
- Überprüfen des Kühlmittelstands. Bei Bedarf nachfüllen.
- Schließen Sie die voll geladenen Batterien an.
- Starten Sie den Motor und lassen ihn in hohem Leerlauf ohne Last warmlaufen.
- Stellen Sie sicher, dass keine Öl-, Kraftstoff oder Kühlwasserlecks vorliegen.

Konservierung von Schmier- und Kraftstoffanlage bei Stilllegung länger als 8 Monate:

- Lassen Sie das Öl aus dem Motor ab und füllen ihn mit **Konservierungsöl*** bis knapp über die MIN -Markierung auf dem Ölmessstab.
- Schließen Sie die Ansaug- und Rückführungskraftstoffleitung an einen Kanister gefüllt mit 1/3 **Konservierungsöl*** und 2/3 Dieselkraftstoff.
- Entlüften Sie die Kraftstoffanlage.
- Starten Sie den Motor und lassen ihn im hohen Leerlauf laufen, bis ca. zwei Liter der Flüssigkeit aus dem Kanister verbraucht sind. Motor abstellen und die fest angeschlossenen Kraftstoffleitungen anschließen.
- Lassen Sie das Konservierungöl aus dem Motor ab.
- Folgen Sie anschließend den Anweisungen auf der vorangehenden Seite.

***** Konservierungsöle sind bei Ölgesellschaften erhältlich.

Störungssuche

In nachstehender Tabelle sind eine Reihe von Anzeichen für Motorstörungen sowie mögliche Ursachen aufgeführt. Bei allen Problemen, die sich nicht selbst lösen lassen, an den Volvo-Penta-Händler wenden.

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor Aufnahme der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitsvorschriften“.

Störungsanzeichen und mögliche Ursache

☼ Die Anzeige des Diagnoseschalters blinkt	Siehe Kapitel „Diagnosefunktion“
Der Motor lässt sich nicht ausschalten	2, 4
Der Starter dreht sich nicht	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 24
Der Starter dreht langsam	1, 2
Der Starter dreht normal, doch der Motor startet nicht	8, 9, 10, 11
Der Motor springt zwar an, aber geht wieder aus	8, 9, 10, 11, 13
Der Motor erreicht bei Vollgas nicht die richtige Betriebsdrehzahl	9, 10, 11, 12, 13, 21, 25, 26
Der Motor läuft unrund	10, 11, 27
Der Kraftstoffverbrauch ist hoch	12, 13, 15, 25
Schwarze Abgase	12, 13
Blaue oder weiße Abgase	14, 15, 22
Der Schmieröldruck ist zu niedrig	16
Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch	17, 18, 19, 20
Die Kühlmitteltemperatur ist zu niedrig	20
Die Batterie lädt nicht oder schlecht	2, 23

1. Entladene Batterien
2. Schlechter Kontakt/Unterbrechung der Stromleitung
3. Hauptschalter ist ausgeschaltet
4. Das Startschloss ist defekt
5. Das Hauptrelais ist defekt
6. Defektes Starterrelais
7. Der Starter oder das Startmagnetventil ist defekt
8. Kraftstoffmangel:
   – Kraftstoffhähne geschlossen
   – Tank leer/falscher Tank angeschlossen
9. Das Kraftstofffein-/vorfilter ist (aufgrund von Schmutz oder Paraffinausscheidungen im Kraftstoff bei niedriger Temperatur) verstopft
10. Luft in der Kraftstoffanlage
11. Es befindet sich Wasser oder Verunreinigungen im Kraftstoff
12. Die Einspritzpumpen sind defekt
13. Ungenügende Luftzufuhr zum Motor:
    – Luftfilter verstopft
    – Luftleckage zwischen Abgasturbolader und Motor-Ansaugrohr
    – verschmutzter Verdichter im Abgasturbolader
    – defekter Abgasturbolader
    – schlechte Durchlüftung des Motorraumes
14. Die Kühlmitteltemperatur ist zu hoch
15. Die Kühlmitteltemperatur ist zu niedrig
16. Der Schmierölpegel ist zu niedrig
17. Der Kühlmittelstand ist zu niedrig
18. Luft in der Kühlanlage
19. Die Umwälzpumpe ist defekt
20. Das Thermostat ist defekt
21. Der Ladeluftkühler ist verstopft
22. Der Schmierölpegel ist zu hoch
23. Der Treibriemen des Generators schleift
24. Es ist Wasser in den Motor gelangt
25. In der Abgasanlage ist ein großer Gegendruck vorhanden
26. Die Leitung Pot+ zum Pedal ist unterbrochen
27. Der Drehzahlregler/Stellantrieb ist falsch eingestellt

Diagnosefunktion

Die Diagnosefunktion überwacht und stellt sicher, dass das EMS 2-System normal funktioniert.

Die Diagnosefunktion hat folgende Aufgaben:

- Entdeckung und Ortung von Störungen
- Melden der entdeckten Störungen
- Unterstützen bei der Störungssuche

Störungsmeldungen

Stellt die Diagnosefunktion eine Störung im EMS-2-System fest, wird diese über Störungscodes/Störungsmeldungen auf den Instrumenten angezeigt.

Sowohl bestätigte (passive) als auch nicht bestätigte (aktive) Störungen werden im Steuergerät gespeichert.

Zum Auslesen der Störungscodes siehe Kapitel „Handhabung“.

Alle Störungscodes sind im Störungscodeverzeichnis mit Angaben zu Ursache, Folgen und Maßnahmen aufgeführt, siehe Kapitel „Störungscodes“

Hinweis! Alle Instrumente sind Zubehör

Aktive Störungen

DCU (Display Control Unit)

- Der Text „!! ENGINE WARNING !!“ wird auf dem Display angezeigt.

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

CIU (Control Interface Unit)

- Die Diagnoseleuchte beginnt zu blinken.
- Easy Link-Instrument (nur zusammen mit CIU)
  - Die jeweilige Leuchte auf der Alarmtafel leuchtet
  - Nach Betätigung des Diagnosetasters wird im Stundendisplay des Drehzahlmessers der Störungscode in Textform angezeigt.

DU (Display Unit)

- Je nach Schwere der Störung wird im Display der Text „WARNING!“ oder „ALARM STOP“ (außerdem ertönt der Summer) angezeigt.

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

- Die Störungscodes lassen sich außerdem mithilfe des **VODIA**-Werkzeuges auslesen. Zur Handhabung siehe „Bedienungsanleitung VODIA“.

Gleichzeitig wird die Störung im Steuergerät gespeichert. Nach Bestätigung der Störung und Aus- und Einschalten der Zündung wird der Störungscode nicht mehr als aktiv angezeigt.

Inaktive Störungen

- DCU – der Störungscode wird als passiv angezeigt
- CIU – die Diagnoseleuchte hört auf, zu leuchten
- DU – die Störungsmeldung verschwindet (inaktive Störungen lassen sich nicht auslesen)
- Die Easy Link-Leuchte in der Alarmtafel leuchtet

Einfluss auf den Motor

Die Wirkung auf den Motor hängt davon ab, wie schwerwiegend die von der Diagnosefunktion festgestellte Störung ist.

Eine Störungsmeldung in der Form eines Störungscodes wird jedes Mal erstellt, wenn die Diagnosefunktion eine Störung entdeckt.

Die Wirkung auf den Motor hängt von der Schwere der Störung ab.

- Der Motor wird nicht beeinflusst
- Der Motor wechselt in Leerlauf
- Das Motormoment wird in verschiedenem Ausmaß begrenzt
- Der Motor wird abgestellt.

Handhabung

Nach Auftreten einer Störung werden die durch die Diagnosefunktion erzeugten Störungscodes je nach vorhandener Ausrüstung angezeigt, siehe „Störungsmeldungen“.

Wenn das System einen registrierten Störungscode anzeigt:

1. Reduzieren Sie die Drehzahl auf Leerlauf. Motor nicht abstellen. (Wird der Motor abgestellt, können evtl. Störungscodes gelöscht werden.)

2. **Für DCU/DU**
   Im Display den registrierten Störungscode lesen, siehe „Lesen von Störungscodes über DCU“ bzw. „Lesen von Störungscodes über DU“.

   Für CIU
   Diagnoseschalter betätigen und den durch das Blinken der Diagnoseleuchte angezeigten Störungscode lesen, siehe „Lesen der Störungscodes über die Diagnoseleuchte, CIU“

3. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes“) nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.

Auslesen der Störungsursachen über Display Control Unit (DCU)

Nach Setzen eines Störungscodes wird im Display der Text:

„!! ENGINE WARNING !!“ angezeigt

Der Text wechselt ab mit:

„Press SEL for information“.

Hinweis! Die Sprache, in der Informationen ausgegeben werden, lässt sich einstellen.

Störungscode folgendermaßen lesen:

1. Taster SEL betätigen, um das Hauptmenü aufzurufen. Die Störungsliste zeigt:
   - Betriebsstunden
   - Störungsmeldung
   - Aktiv/inaktiv

2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes“) nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.

3. Zum Verlassen der Störungsliste ESC betätigen.

Hinweis! Zum Aufrufen der Störungsliste bei Auftreten eines Störungscodes Taster SEL betätigen und die Menüoption „Diagnostics“ auswählen.

Lesen der Störungscodes über DU (Display Unit)

Je nach Schwere der Störung wird im Display der Text **„WARNING!“** oder **„ALARM STOP“** angezeigt (außerdem ertönt der Summer).

1. Beliebigen Taster betätigen, um die Störungsliste aufzurufen.
   Die Störungsliste zeigt:
   - Betriebsstunden
   - Störungsmeldung

2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes“) nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.

3. Zur Bestätigung des Störungscodes **ACK** betätigen, woraufhin sich die Farbe des Display-Hintergrundes ändert und der Summer verstummt.

4. Zum Verlassen der Störungsliste **„EXIT“** betätigen.

Lesen der Störungscodes über die Diagnoseleuchte auf der Instrumententafel (CIU)

Nach Feststellung einer Störung beginnt die Diagnoseleuchte zu blinken. Nach Betätigen und anschließendem Loslassen der Diagnosetaste wird ein Störungscode durch eine Blinkfolge angezeigt.
Der Störungscode besteht aus zwei Blinkfolgen, die durch eine Pause von zwei Sekunden getrennt sind. Zählen, wie häufig die Leuchten in den beiden Blinkfolgen leuchten, daraus ergibt sich der Störungscode.

Beispiel: ☼ ☼ Pause ☼ ☼ ☼ ☼ = Störungscode 2.4

Der Störungscode wird gespeichert und kann gelesen werden, solange die Störung andauert. Das Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes“) enthält Angaben zu Ursache, Folgen und Maßnahmen.

Störungscodes folgendermaßen lesen:

1. Diagnosetaste betätigen.
2. Diagnosetaste loslassen und den durch Blinkfolgen angezeigten Störungscode notieren.
3. Wiederholen Sie Punkt 1-2. Sind mehrere Störungscodes gespeichert, wird eine neue Blinkfolge angezeigt. Vorgang wiederholen, bis wieder der erste Störungscode angezeigt wird.

Hinweis! Wenn der erste Störungscode wieder angezeigt wird, sind alle Störungscodes gelesen worden.
Wenn die Diagnosetaste nach Beheben der Störung und Löschen der Störungscodes gedrückt wird, erscheint Code 1.1, „Keine Störung“.

Lesen von Störungscodes über Easy Link-Instrument (nur mit CIU)

Nach Feststellung einer Störung beginnt die Diagnoseleuchte zu blinken.

1. Nach Betätigung des Diagnosetasters wird im Stundendisplay des Drehzahlmessers der Störungscode in Textform angezeigt.
2. Code im Störungscodeverzeichnis (Kapitel „Störungscodes“) nachlesen und die empfohlenen Maßnahmen ausführen.
3. Nach Behebung der Störung wird der Störungscode im Display gelöscht und die Diagnoseleuchte erlischt.

Löschen der Störungscodes

Störungscodes müssen mithilfe des VODIA-Werkzeuges gelöscht werden.

Störungscodes

⚠ **WARNUNG!** Lesen Sie vor der Arbeit die Sicherheitsvorschriften für Pflege- und Wartungsarbeiten, siehe Kapitel „Sicherheitsvorschriften“.

Hinweis! Bei Lesen der nachfolgenden Störungscodes, z. B. **Code 2.1, PID/SPN 97,** ist **2.1** ein Blinkcode, der mit der Diagnoseleuchte angezeigt wird. **PID/SPN 97** wird mit dem Diagnosewerkzeug (VODIA) ausgelesen. Bei Verwendung des DCU bzw. DU werden die Störungsmeldungen im Klartext gezeigt.
Ausführlichere Beschreibung, siehe „Lesen von Störungscodes“.

Hinweis! Zu den Verweisen auf die Anschlüsse der Leitungsklemmen am Motorsteuergerät siehe „Schaltplan CIU bzw. DCU“.

Code 1.1 Keine Störung

Es gibt keine aktiven Störungen.

Code 2.1, PID/SPN 97. Wasser im Kraftstoff

Ursache:

- Wasser im Kraftstoff.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Kraftstoff-Vorfilter entleeren.

Code 2.2, PID/SPN 111. Kühlmittelstand

Ursache:

- Kühlmittelstand niedrig.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnose-werkzeug abgestellt wird).
- Der Motor wird ausgeschaltet

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Kühlmittelstand-Überwachung auf Funktion prüfen.

Code 2.3, PID/SPN 111. Kühlmittelstandgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+).
- Störung im Geber.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zum Kühlmittelstandgeber auf Schäden prüfen.
- Kühlmittelstandgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.4, SID 22/SPN 637 Schwungraddrehzahlgeber

Ursache:

- Kein Signal.
- Ungewöhnliche Frequenz.
- Wackelkontakt am Geber.
- Störung im Geber.

Folge:

- Motor lässt sich schwer starten und läuft nach dem Start unrund.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Gebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Drehzahlgeber auf Schäden prüfen.
- Drehzahlgeber auf ordnungsgemäße Montage im Schwungradgehäuse prüfen.
- Drehzahlgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.5, SID 21/SPN 636 Nockenwellendrehzahlgeber

Ursache:

- Kein Signal.
- Ungewöhnliche Frequenz.
- Störung im Geber.

Folge:

- Es dauert länger als normal, den Motor zu starten. Nach dem Starten läuft der Motor normal.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Drehzahlgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Drehzahlgeber auf Schäden prüfen.
- Drehzahlgeber auf ordnungsgemäße Montage im oberen Steuergetriebedeckel prüfen.
- Drehzahlgeber auf Funktion prüfen.

Code 2.6, PID/SPN 190. Motordrehzahl

Ursache:

- Drehzahl zu hoch.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Nach dem Ausschalten des Motors Ursache der hohen Drehzahl ermitteln.

Code 2.8, PPID 132/SPN 608 Drehzahlpotentiometer, anschlossen an CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Störung im Geber.

Folge:

- Motor läuft im Leerlauf.
- Drehzahlanzeige steht still.

Maßnahme:

- Potentiometer auf korrekten Anschluss prüfen.
- Leitungen zum Potentiometer auf Schäden prüfen.
- Potentiometer auf Funktion prüfen.

Code 2.9, PID/SPN 97 Anzeige für Wasser im Kraftstoff

Ursache:

- Kurzschluss.
- Unterbrechung.
- Störung der Anzeige.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zur Anzeige auf Kurzschluss und Unterbrechung prüfen.
- Anzeige auf Funktion prüfen. Anzeige bei Bedarf auswechseln.

Code 3.1, PID/SPN 100. Öldruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Leitungen zum Öldruckgeber auf Schäden prüfen.
- Öldruckgeber auf korrekten Anschluss prüfen.

Code 3.2, PID/SPN 105 Ladelufttemperaturgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob der Stecker des Ladelufttemperaturgebers korrekt montiert ist.
- Leitungen zum Ladeluft-Temperaturgeber auf Schäden prüfen.
- Ladeluft-Temperaturgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Ladelufttemperaturgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.3, PID/SPN 110 Kühlmitteltemperaturgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Vorwärmung wird auch bei heißem Motor aktiviert.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Kühlmitteltemperaturgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Kühlmitteltemperaturgeber auf Schäden prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.4, PID/SPN 106/102. Ladedruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Der Motor raucht stärker als normal bei Beschleunigung/zusätzlicher Last.

Maßnahme:

- Steckverbindung des Ladeluftdruckgebers auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Leitungen zum Ladeluftdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.5, PID/SPN 106/102. Ladedruck

Ursache:

- Ladedruck zu hoch.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnosewerkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Abgasturbolader auf Funktion prüfen.
- Ladeluftdruckgeber auf Funktion prüfen.
- Kraftstoffmenge/Düsenhalter prüfen.

Code 3.6, PID/SPN 94. Kraftstoffdruckgeber

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob der Stecker des Kraftstoffdruckgebers korrekt montiert ist.
- Leitungen zum Kraftstoffdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruckgeber auf ordnungsgemäße Montage prüfen.
- Kraftstoffdruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 3.8, PID/SPN 94. Kraftstoffdruck

Ursache:

- Pumpendruck niedrig.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen, ob mit der Handpumpe Druck aufgebaut werden kann.
- Kraftstofffilter prüfen.
- Kraftstoffvorfilter prüfen.

Code 3.9, PID/SPN 158. Batteriespannung, EMS

Ursache:

- Störung an Batterie/Batterieleitungen.
- Störung im Generator.

Folge:

- Keine.

Maßnahme:

- Prüfen der Speisespannung vom Steuergerät.

Code 4.6, PPID 3/SID 39/SPN 677 Startausgang/Startrelais

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Motor lässt sich nicht starten.
- Motor startet sofort bei Einschalten der Zündung.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 4.8, PPID 6/SPN 970 Abstelleingang EMS

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Motor kann nur mit dem Zusatzabsteller (oder über den CAN-Datenbus) abgestellt werden.

Maßnahme:

- Anschlüsse und Leitungen auf Schäden prüfen.

Code 5.2, PPID 4/SPN 520194 Starteingang CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Motor lässt sich nicht starten.
- Motor startet sofort bei Einschalten der Zündung.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 5.3, PPID 6/SPN 520195. Abstelleingang CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Unterbrechung.
- Aktivierungsdauer zu lang.

Folge:

- Der Motor kann nur mit Zusatzabsteller (AUX STOP) am Motor ausgeschaltet werden.
- Motor stoppt. Nach 40 Sekunden wird ein Störungscode ausgegeben und in der Zwischenzeit kann der Motor nicht gestartet werden. Ist der Störungscodes aktiv, kann der Motor gestartet, aber nicht gestoppt werden.

Maßnahme:

- Anschlüsse des Startschlüssels auf Schäden prüfen.
- Leitungen zum Startschlüssel auf Schäden prüfen.

Code 5.4, PID 45/SPN 626. Vorwärmungsrelais

Ursache:

- Kurzschluss an Plus (+) oder Minus (-).
- Unterbrechung.

Folge:

- Vorwärmung kann nicht aktiviert werden.
- Vorwärmung ist durchgängig eingeschaltet.

Maßnahme:

- Leitungen zum Relaiseingang auf Schäden prüfen.
- Relais auf Funktion prüfen.

Code 6.1, PID/SPN 110. Kühlmitteltemperatur

Ursache:

- Kühlmitteltemperatur zu hoch.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnose-werkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Ladeluftkühler auf Verschmutzung prüfen.
- Auf Luft in der Kühlanlage prüfen.
- Druckverschluss des Ausgleichsbehälters prüfen.
- Kühlmitteltemperaturgeber auf Funktion prüfen.
- Thermostat auf Funktion prüfen.

Code 6.2, PID/SPN 105. Ladelufttemperatur

Ursache:

- Zu hohe Ladelufttemperatur.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnose-werkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Kühlmittelstand prüfen.
- Ladeluftkühler auf Verschmutzung prüfen.
- Ladelufttemperaturgeber auf Funktion prüfen.
- Thermostat auf Funktion prüfen.

Code 6.4, SID 231/Code 639 Datenverbindung (CAN), CIU

Ursache:

- Gestörte Datenübertragung (CAN), CIU.

Folge:

- Instrumente und Warnleuchten funktionieren nicht mehr.

Maßnahme:

- Achtpolige Steckverbindung auf Schäden prüfen.
- Leitungen zwischen CIU und Motorsteuergerät auf Schäden prüfen.

Code 6.5, SID 231/SPN 639/2017/PSID 201 Datenverbindung (CAN), EMS 2

Ursache:

- Interne Störung im Steuergerät.

Folge:

- Motor außer Betrieb: Motor lässt sich nicht starten. Motor in Betrieb: Motor läuft im Leerlauf und kann nur mit der zusätzlichen Notabstellvorrichtung (AUX-Stop) gestoppt werden.

Maßnahme:

- Achtpolige Steckverbindung auf Schäden prüfen.
- Leitungen zwischen CIU und Motorsteuergerät auf Schäden prüfen.
- Buchsen 11 und 12 der Steckverbindung des CIU auf Schäden prüfen.

Code 6.6, PID/SPN 100. Öldruck

Ursache:

- Öldruck zu niedrig.

Folge:

- Das Motorsteuergerät schränkt die Motorleistung ein (wenn der Schutz nicht mit dem VODIA-Diagnose-werkzeug abgestellt wird).

Maßnahme:

- Ölstand prüfen.
- Ölfilter auf Verstopfung prüfen.
- Systemdruckventile und Sicherheitsventile im Ölsystem prüfen.
- Öldruckgeber auf Funktion prüfen.

Code 6.9, PID/SPN 158 Batteriespannung, CIU

Ursache:

- Kurzschluss an Minus (-).
- Störung im Generator.
- Störung an Batterie/Batterieleitungen.

Folge:

- Probleme beim Starten des Motors.

Maßnahme:

- Speisespannung vom Steuergerät prüfen.
- Batterie prüfen.
- Generator prüfen.
- Achtpolige Steckverbindung prüfen.

Code 7.1, SID 1/SPN 651
Düsenhalter Zylinder 1

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 1 prüfen.

Code 7.2, SID 2/SPN 652
Düsenhalter Zylinder 2

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 2 prüfen.

Code 7.3, SID 3/SPN 653
Düsenhalter Zylinder 3

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 3 prüfen.

Code 7.4, SID 4/SPN 654
Düsenhalter Zylinder 4

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 4 prüfen.

Code 7.5, SID 5/SPN 655
Düsenhalter Zylinder 5

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 5 prüfen.

Code 7.6, SID 6/SPN 656
Düsenhalter Zylinder 6

Ursache:

- Elektrische Störung.
- Störung der Verdichtung oder des Düsenhalters.

Folge:

- Motor läuft auf fünf Zylindern.
- Ungewöhnliche Geräusche.
- Leistung vermindert.

Maßnahme:

- Leitungen zu den Düsenhaltern auf Schäden prüfen.
- Anschlüsse der Düsenhalter auf Schäden prüfen.
- Kraftstoffdruck prüfen.
- Ventilspiel prüfen.
- Verdichtungsprüfung durchführen und Zylinder 6 prüfen.

Code 8.3, SID 42/SPN 679. Einspritzdruck, Regler

Ursache:

- Störung der Leitungen.
- Störung im Stellantrieb.
- Störung im MPROP.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PSID 96/SPN 1239
Druck im Verteilungsrohr

Ursache:

- Undichtigkeit im Kraftstoff-Hochdrucksystem.
- Undichtigkeit im Hochdruckrohr zum Düsenhalter.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PSID 97/SPN 679. Druckventil

Ursache:

- Undichtigkeit im PRV (Pressure Release Valve).
- PRV in geschlossener Stellung verklemmt.
- PRV in offener Stellung verklemmt.

Folge:

- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- An Volvo-Penta-Vertragswerkstatt wenden.

Code 8.3, PID/SPN 164. Einspritzdruck

Ursache:

- Störung der Kraftstoffzufuhr.
- Störung der Kraftstoffpumpe.
- Störung der Leitungen.
- Störung im Geber.

Folge:

- Warnleuchte leuchtet.
- Das Motorsteuergerät begrenzt die Motorleistung.

Maßnahme:

- Leitungen prüfen.
- Geber prüfen.
- Filter prüfen.
- Kraftstoffpumpen prüfen.

Code 8.4, PPID 55/SPN 1136 Temperatur EMS

Ursache:

- Elektrische Störung, defekter Geber.
- Steuergerät zu heiß, falsche Montage.

Folge:

- Keine

Maßnahme:

- Montage des Steuergeräts prüfen. Empfohlene Umgebungstemperatur ist 50 °C.

Code 8.6, SID 70/SPN 729. Vorwärmungsgeber

Ursache:

- Störung der Leitungen.
- Störung im Vorwärmungsrelais.

Folge:

- Vorwärmung lässt sich nicht aktivieren.

Maßnahme:

- Leitungen prüfen.
- Vorwärmungsrelais prüfen.

Code 9.3, SID 232/221/SPN 620/1079/1080 Spannungsversorgung der Geber

Ursache:

- Kurzschluss.
- Störung in einem Geber.

Folge:

- Werte in Öldruck- und Ladeluftdruckgeber fehlerhaft.
- Störungscode in Öldruck- und Ladeluftdruckgeber.
- Schwache Leistung.
- Öldruck- und Ladeluftdruckgeber zeigen im Instrument 0 an.

Maßnahme:

- Leitungen zum Öldruck- und Ladeluftdruckgeber auf Schäden prüfen.
- Öldruck- und Ladeluftdruckgeber prüfen.

Code 9.8, SID 254/SPN 629 Störung im Steuergerät, CIU

Ursache:

- Störung im EEPROM, CIU.
- Störung im Flash-Speicher.
- Störung im Steuergerät, CIU.

Folge:

- CIU wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt.
- Motor läuft im Leerlauf.
- Motor lässt sich nicht starten.

Maßnahme:

- Gerät neu programmieren.

Code 9.9, SID 240/SPN 639. Speicherstörung im EMS

Ursache:

- Speicherstörung im Motorsteuergerät (EMS).

Folge:

- Motor lässt sich unter Umständen überhaupt nicht starten.

Maßnahme:

- Gerät neu programmieren.

Code 9.9, SID 254/SPN 629 Steuergerät EMS

Ursache:

- Interne Störung im Steuergerät.

Folge:

- Fehlzündungen.
- Motor startet nicht.

Maßnahme:

- Motorsteuergerät auswechseln.

Technische Daten

Allgemeines

Typenbezeichnung	TAD734GE
Leistung	Siehe Verkaufsunterlagen
Moment	Siehe Verkaufsunterlagen
Zylinderzahl	6
Zylinderbohrung	108
Hub, mm	130
Hubraum, dm^3	7,15
Trockengewicht*, kg	850
Gewicht mit Flüssigkeiten*, kg	910
Zündfolge	1-5-3-6-2-4
Verdichtungs-verhältnis	17:1
Untere Leerlaufdrehzahl, 1/min	900
Obere Leerlaufdrehzahl, 1/min	1500/1800

** nur Motor, ohne Kühlanlage*

Schmieranlage

Ölqualität ..... siehe Kapitel „Wartung, Schmieranlage“

Ölwechselvolumen, einschl. Filterwechsel:
Ölwanne, Standard ..... 29 Liter

Öldruck bei Betriebstemperatur im Motoröl (mind. 120 °C)
Bei Nenndrehzahl ..... 420-450 kPa

Automatische Abstellung bei Druck unter ..... 100 kPa

Ölqualität ..... Siehe Angaben im Kapitel „Wartung“.
Viskosität ..... Siehe Angaben im Kapitel „Wartung“.

Ölfilter, Hauptstromfilter:
Anzahl 1
(nach Anliegen anziehen um 1/2-3/4 Umdrehungen)

Ölpumpe
Typ ..... Zahnradgetriebene Ölpumpe

Kraftstoffanlage

Förderpumpe
Förderdruck, bei 1200 1/min: ..... 0,2 MPa

Kraftstoffangaben ..... Siehe Kapitel „Wartung, Kraftstoffanlage“

Kühlanlage

Typ	Überdruck, geschlossen
Druckventil, Öffnungsdruck max.:	120 kPa
Volumen (Motor)	
TAD734GE:	8 Liter
Thermostat	
Anzahl und Typ	1 st. Kolbenthermostat
Öffnungstemperatur	83 °C
Ganz offen bei	103 °C

Elektrik

Anlagespannung	24 V
Drehstromgenerator:	
Spannung/max. Stromstärke	28 V/80 A

Notizen

ENG

Post or fax this coupon to:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Sweden
Fax: +46 31 545 772

Orders can also be placed via the Internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Yes please,

I would like an operator's manual in English at no charge.

Publication number: 7747302

Name

Address

Country

Please note that this offer is valid for 12 months from the date of delivery of the engine, after this it is subject to availability.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

GER

Schicken Sie den Coupon per Post oder als Fax an:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Schweden
Fax: +46 31 545 772

Die Bestellung kann auch über das Internet erfolgen:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Ja,

ich will kostenlos eine Betriebsanleitung in deutscher Sprache erhalten.

Publikationsnummer: 7747303

Name

Anschrift

Land

Bitte beachten Sie, dass das Angebot für die Dauer von 12 Monaten ab dem Lieferdatum des Motors gilt, danach nur noch bis zum Aufbrauchen des Lagerbestandes.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

FRE

Envoyez ou faxez le bon de commande à:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Suède
Fax: +46 31 545 772

Vous pouvez également passer la commande par Internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Oui merci,

Je souhaite recevoir un manuel d'instructions gratuit en français.

Numéro de publication: 7747304

Nom

Adresse

Pays

Noter que l'offre est valable 12 mois à partir de la date de livraison du moteur, puis seulement dans la mesure des stocks disponibles.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

SPA

Franquear o enviar fax a:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU 2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Suecia
Fax: +46 31 545 772

El pedido puede hacerse también por internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Sí gracias,

deseo recibir gratuitamente un libro de instrucciones en español.

Número de publicación: 7747305

Nombre

Dirección

País

Observe que la oferta es válida durante 12 meses a partir de la fecha de entrega del motor. A partir de la fecha de finalización de la oferta, la misma es válida siempre que haya existencias.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

ITA

Spedire il tagliando per posta o per fax a:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU 2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Svezia
Fax: +46 31 545 772

L'ordinazione può essere fatta anche su Internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Sì, grazie,

desidero ricevere gratuitamente un manuale d'istruzioni in lingua italiana.

Public. No.: 7747306

Nome e Cognome

Indirizzo

Paese

Notare che la validità dell'offerta è garantita solo per 12 mesi dalla consegna del motore, dopodiché si procederà fino ad esaurimento scorte.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

SWE

Posta eller faxa kupongen till:
Dokument & Distribution center
Ordermottagningen
ARU 2, Avd. 64620
SE-405 08 Göteborg
Sverige
Fax: +46 31 545 772

Beställningen kan även göras via internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Ja tack,

jag vill kostnadsfritt ha en instruktionsbok på svenska.

Publikationsnummer: 7747301

Namn

Adress

Land

Observera att erbjudandet gäller i 12 månader från motorns leveransdatum, därefter endast i mån av tillgång.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

DUT

Stuur of fax de coupon naar:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Zweden
Fax: +46 31 545 772

U kunt ook bestellen via internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Ja graag,

Ik wil kosteloos een instructieboek in het Nederlands ontvangen.

Publicatienummer: 7747308

Naam

Adres

Land

Denk eraan dat de aanbieding geldt tot 12 maanden na levering van de motor, daarna nog slechts indien beschikbaar.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

FIN

Postita tai faksaa kuponki osoitteella:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Ruotsi
Fax: +46 31 545 772

Tilauksen voi tehdä myös Internetissä:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Kyllä kiitos,

haluan suomenkielisen ohjekirjan veloituksetta.

Julkaisunumero: 7747307

Nimi

Osoite

Maa

Ota huomioon, että tarjous on voimassa 1 vuoden ajan moottorin luovutuspäivämäärästä, sen jälkeen vain tuotteen saatavuuden perusteella.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

POR

Envie o talão pelo correio ou um fax para:
Document & Distribution Center
Order Department
ARU2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Suécia
Fax: +46 31 545 772

A encomenda também pode ser feita através da Internet:
http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Sim, obrigado(a)!

Gostaria de receber gratuitamente um manual de instruções em português.

Número de publicação: 7747309

Nome

Endereço

País

Notar que a oferta é válida por um período de 12 meses a partir da data de entrega do motor. Depois desse período, a oferta é válida consoante a disponibilidade.

VOLVO PENTA

42200/615001/155099900192

GRE

Ταχυδρομήστε αυτό το κουπόνι στην παρακάτω διεύθυνση ή στείλτε το με φαξ στον παρακάτω αριθμό φαξ:

Document & Distribution Center
Order Department
ARU 2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Sweden

Fax: +46 31 545 772

Μπορείτε επίσης να δώσετε την παραγγελία σας μέσω του Internet, στη διεύθυνση:

http://www.volvopenta.com/manual/coupon

Ναι,

Θα ήθελα ένα αντίτυπο του εγχειριδίου χρήσης στην αγγλική γλώσσα χωρίς καμιά χρέωση.

Αριθμός έκδοσης: 7747310

Όνομα

Διεύθυνση

Χώρα

Παρακαλούμε σημειώστε ότι αυτή η προσφορά ισχύει για 12 μήνες από την ημερομηνία παράδοσης της μηχανής. Μετά θα είναι θέμα διαθεσιμότητας.

42200/615001/155099900192

VOLVO PENTA

RUS

Document & Distribution Center
Order Department
ARU 2, Dept. 64620
SE-405 08 Göteborg
Sweden

Fax: +46 31 545 772

http://www.volvopenta.com/manual/coupon

42200/615001/155099900192

VOLVO PENTA

9.2. Anhang B – Betriebs- und Wartungsanleitung des Generators

Betriebs- und Wartungsanleitung

LEROY SOMER

Generator

LSA46.2 L6 - L9
LSA46.2 M3 - M5
LSA46.2 VL12
46.2 SHUNT, AREP & PMG

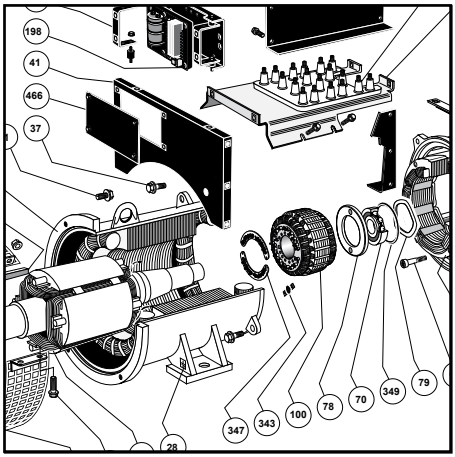
3856 h
01/01/2011

33522060701_6_1

LEROY SOMER

3856 de - 2011.01 / h

Dieses Handbuch ist an den Endanwender weiterzuleiten



LSA 46.2 - 4-POLIG

GENERATOREN

Inbetriebnahme und Wartung

201/276

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

Dieses Handbuch ist gültig für den Generator, den Sie erworben haben.

Bitte beachten Sie den Inhalt dieses Wartungshandbuches.

SICHERHEITSMASSNAHMEN

Vor der Inbetriebnahme des Generators sollten Sie diese Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung vollständig gelesen haben.

Alle für den Betrieb dieses Generators erforderlichen Maßnahmen und Eingriffe sind von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Arbeiten in diesem Handbuch finden Sie Empfehlungen oder Symbole, die den Anwender auf die Gefahr von Unfällen hinweisen. Es ist äußerst wichtig, dass Sie die verschiedenen Sicherheitssymbole beachten und ihre Bedeutung verstehen.

ACHTUNG

Sicherheitssymbol für einen Vorgang, der den Generator oder damit zusammenhängende Geräte beschädigen oder zerstören kann.

Sicherheitssymbol, das allgemeine Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

Sicherheitssymbol, das elektrische Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

SICHERHEITSKENNZEICHNUNG

Bitte beachten Sie die beiden folgenden Sicherheitsmaßnahmen:

a) Während des Betriebs muss der Aufenthalt jeglicher Personen vor den Schutzgittern für den Luftaustritt wegen der eventuell bestehenden Gefahr untersagt werden, das Gegenstände herausgeschleudert werden.

b) Kindern unter 14 Jahren muss der Aufenthalt in der Nähe der Schutzgitter für den Luftaustritt untersagt werden.

Ein Blatt mit Aufklebern der verschiedenen Sicherheitskennzeichnungen liegt diesem Wartungshandbuch bei. Sobald der Generator vollständig installiert ist, müssen die Aufkleber an den in der Zeichnung markierten Stellen angebracht werden.

WARNUNG
Die Generatoren du¨rfen erst dann in Betrieb genommen Konformität der Maschinen, in die sie eingebaut werden sollen, zu den Richtlinien EG sowie den anderengegebenenfallsanzuwendenden Richtlinien erklärt wurde.

Anmerkung: LEROY-SOMER behält sich das Recht vor, die technischen Daten seiner Produkte jederzeit zu ändern, um so den neuesten technologischen Erkennt-nissen und Entwicklungen Rechnung tragen zu können. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können daher ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Copyright 2005 : MOTEURS LEROY-SOMER
Eine Reproduktion ist ohne vorherige Genehmigung durch MOTEURS LEROY-SOMER unabhängig von dem dabei gewählten Verfahren nicht zulässig.
Marken, Muster und Patente geschützt.

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

INHALTSVERZEICHNIS

1 - ALLGEMEINES 4
1.1 - Normen und Sicherheitsmaßnahmen 4
1.2 - Kontrollen 4
1.3 - Typenbezeichnung 4
1.4 - Lagerung 4
1.5 - Anwendungen 4
1.6 - Gegenanzeigen für einen Einsatz 4

2 - TECHNISCHE KENNDATEN 5
2.1 - Elektrische Eigenschaften 5
2.2 - Mechanische Eigenschaften 5

3 - AUFSTELLUNG - INBETRIEBNAHME 6
3.1 - Montage 6
3.2 - Kontrollen vor der Inbetriebnahme 7
3.3 - Anschlussplan der Klemmen 7
3.4 - Inbetriebnahme 10
3.5 - Einstellungen 10

4 - WARTUNG - INSTANDSETZUNG 11
4.1 - Sicherheitsmaßnahmen 11
4.2 - Regelmäßige Wartung 11
4.3 - Fehlersuche 11
4.4 - Mechanische Störungen 12
4.5 - Elektrische Störungen 12
4.6 - Demontage, Montage 14
4.7 - Installation und Wartung des PMG 16
4.8 - Elektrische Kenndaten 17

5 - ERSATZTEILE 18
5.1 - Reserveteile 18
5.2 - Technischer Kundendienst 18
5.3 - Zubehör 18
5.4 - Explosionszeichnung, Teileverzeichnis und Anzugsmoment der Schrauben 19

CE-Einbau- und Konformitätsbescheinigung 22

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

1 - ALLGEMEINES

1.1 - Normen und Sicherheitsmaßnahmen

Unsere Generatoren erfu¨llen die meisten internationalen Normen.
Siehe CE-Konformitäts- und Einbauerklärung auf der letzten Seite.

1.2 - Kontrollen

Überprüfen Sie bei Erhalt des Generators, dass während des Transports keine Schäden aufgetreten sind. Wenn offensichtliche Anzeichen für Beschädigungen zu erkennen sind, wenden Sie sich an das Speditionsunternehmen (gegebenenfalls können Sie die Transportversicherung des Unternehmens in Anspruch nehmen). Drehen Sie den Generator nach einer Sichtprüfung von Hand, um eine eventuelle Fehlfunktion zu erkennen (nur Zweilagergeneratoren).

1.3 - Typenbezeichnung

Die Typenbezeichnung des Generators finden Sie auf einem Typenschild, das auf der Maschine aufgeklebt ist (siehe Zeichnung). Überprüfen Sie, dass diese Bezeichnung mit Ihren Angaben bei Bestellung des Generators übereinstimmt.
Die Typenbezeichnung wird in Abhängigkeit verschiedener Kriterien festgelegt, z. B.: LSA 46.2 M5 C6/4 -

- LSA : Bezeichnung der Reihe PARTNER
  M : Marine
  C : Einsatz in Blockheizkraftwerken
  T : Telekommunikation
- 46.2 : Typ des Generators
- M5 : Modell
- C : Erregungssystem
  (C : AREP / J : SHUNT oder PMG / E : COMPOUND)
- 6/4 : Nummer der Wicklung / Polzahl

1.3.1 - Leistungsschild

Wenn Sie die auf dem Leistungsschild des Generators gestempelten Daten in das nachfolgende Leistungsschild eintragen, haben Sie die genauen Daten jederzeit griffbereit.

1.4 - Lagerung

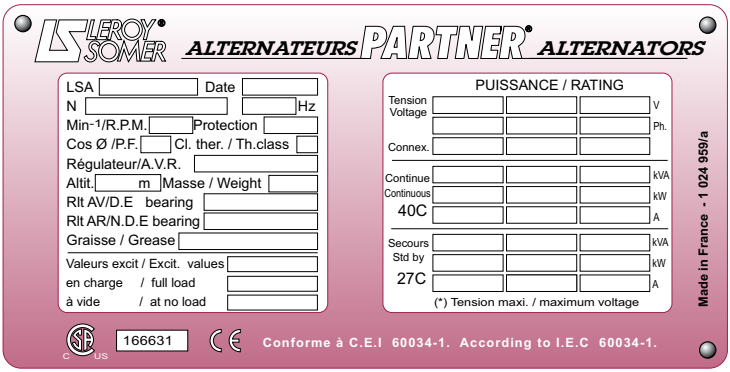
Bis zur Inbetriebnahme sollten Generatoren wie folgt gelagert werden:
- geschützt vor Feuchtigkeit (< 90 %); nach einer Langzeitlagerung die Isolation der Maschine überprüfen (s. Kap. 3.2.1); um eine Beschädigung der Lager zu vermeiden, dürfen am Lagerort keine starken Vibrationen auftreten.

1.5 - Anwendung

Diese Generatoren sind im wesentlichen für die Erzeugung elektrischer Energie im Rahmen der Anwendungen bestimmt, die mit dem Einsatz von Stromerzeugungsaggregaten zusammenhängen.

1.6 - Gegenanzeigen für einen Einsatz

Der Einsatz der Maschine ist begrenzt auf Betriebsbedingungen (Umgebung, Drehzahl, Spannung, Leistung usw.), die mit den auf dem Leistungsschild angegebenen Kenndaten vereinbar sind.



LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

2 - TECHNISCHE KENNDATEN

1.1 - Elektrische Eigenschaften

Der Generator LSA 46.2 ist ein bürstenloser Generator mit Dreherregerfeld, Wicklung in „2/3-Schrittweite“, 6-Leiter- oder 12-Leiter-Ausführung mit Isolierstoffklasse H und einem Felderregungssystem, das als „SHUNT“-, „AREP“- oder „PMG“-Version lieferbar ist (siehe Abbildungen und handbuchregler).

2.1.1 - Elektrische Optionen

- Temperaturfühler zur Überwachung der Statortemperatur.
- Thermofühler in den Lagerschildern und im Stator (CTP, PT100 ...)
- Stillstandsheizung.

Die Funkentstörung entspricht den Anforderungen der Norm EN 55011, Gruppe 1, Klasse B (Europe).

2.2 - Mechanische Eigenschaften

- Stahlgehäuse
- Lagerschilder aus Grauguss
- Kugellager mit Dauerschmierung
- Bauformen:

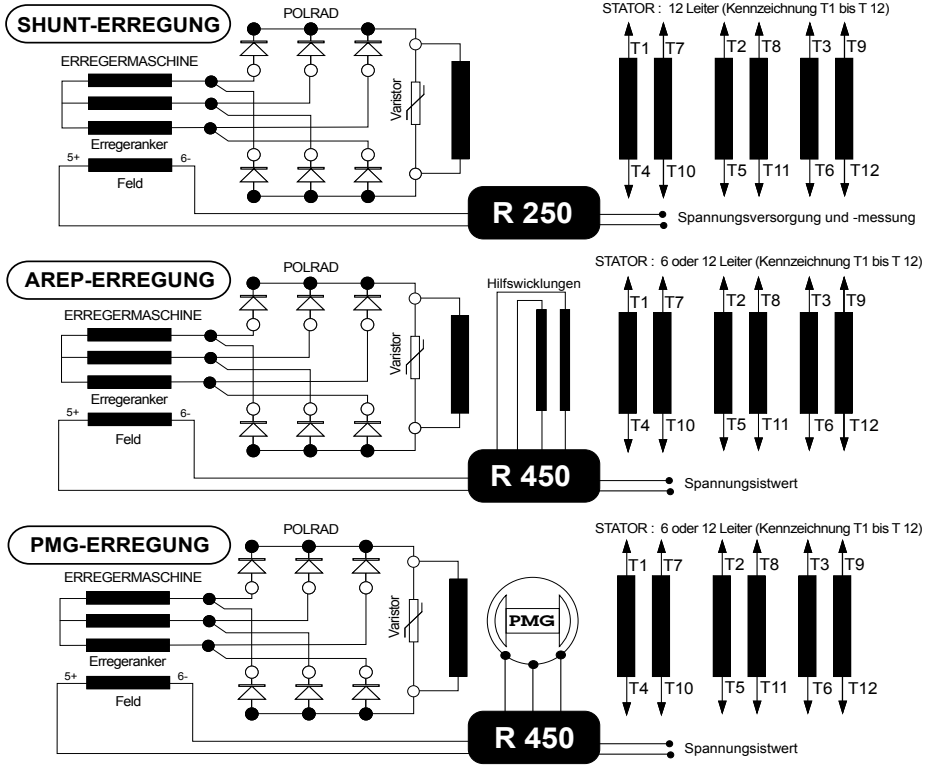
IM 1201 (MD 35) Einlagergenerator in Fußausführung mit SAE-Kupplungsscheiben /-Flanschen.

IM 1001 (B 34) Zweilagergenerator in Fußausführung mit SAE-Flansch und standardmäßigem zylindrischem Wellenende.

- Innengekühlte Maschine, selbstbelüftete Ausführung
- Schutzart: IP 23

2.1.1 - Mechanische Optionen

- Filter am Lufteintritt,
- Lager mit Nachschmiervorrichtung,
- Schutzart IP 44.



3 - AUFSTELLUNG

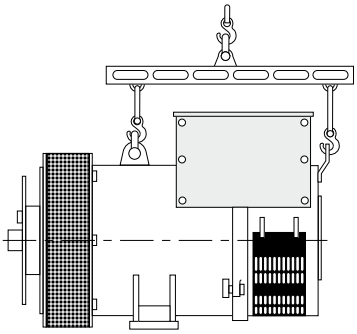
Die Fachkräfte, die die verschiedenen in diesem Kapitel angegebenen Arbeiten durchführen, müssen individuelle Schutzausrüstungen tragen, die an die mechanischen und elektrischen Gefahren angepasst sind.

3.1 - Montage

Bei allen mechanischen Handhabungsoperationen dürfen ausschließlich geprüfte Geräte verwendet werden. Der Generator muss sich in horizontaler Lage befinden. Bei der Auswahl eines zum Anheben geeigneten Werkzeugs das Gewicht des Generators (siehe Kapitel 4.8.3) beachten.

3.1.1 - Anheben

Die großzügig dimensionierten Transportringe dürfen nur zum Anheben des Generators verwendet werden. Das Anheben des gesamten Aggregates über diese Punkte ist nicht zulässig. Die Auswahl der Haken oder Schäkel zum Anheben muss an die Form dieser Ringe angepasst sein. Wählen Sie ein Anhebeverfahren, das die Umgebung der Maschine berücksichtigt.



Während dieses Vorgangs muss der Aufenthalt jeglicher Personen unter der Last untersagt werden.

3.1.2 - Kupplung

3.1.2.1 - Einlagergenerator

Bevor der Generator an den Antriebsmotor angeschlossen wird, müssen beide wie folgt auf Verträglichkeit überprüft werden:
- durch Drehschwingungsberechnung
- durch eine Kontrolle der Abmessungen von Schwungrad, Schwungradgehäuse, Flansch, Kupplungs- und Distanzscheiben.

ACHTUNG

Beim Ankuppeln des Generators an den Antriebsmotor den Lüfter nicht zum Drehen des Generatorrotors verwenden. Die Bohrungen der Kupplungsscheiben sollten mit den Bohrungen des Schwungrades durch Drehen des Schwungrades am Dieselmotor ausgerichtet werden. Überprüfen, dass der Generator während des Ankuppelns in dieser Stellung blockiert ist.

Prüfen, ob ein seitliches Spiel der Kurbelwelle vorhanden ist.

3.1.2.2 - Zweilagergenerator

- Halbelastische Kupplung

Das Aggregat ist so auszurichten, dass zwischen den Kupplungshälften die Abweichung von Zentrierung und Parallelität nicht größer als 0,1 mm ist.

Dieser Generator wurde mit halber Passfeder ausgewuchtet.

3.1.3 - Aufstellort

Der Aufstellort des Generators muss belüftet sein, so dass die Umgebungstemperatur dort die auf dem Leistungsschild angegebenen Werte nicht übersteigt.

3.2 - Kontrolle vor der Inbetriebnahme

3.2.1 - Elektrische Kontrolle

Ein Generator (alt oder neu), dessen Isolationswert für den Stator unter 1 Megaohm und für die anderen Wicklungen unter 100 000 Ohm gesunken ist, darf unter keinen Umständen unter Spannung gesetzt werden.

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

Um die obengenannten Mindestwerte zu erreichen, können mehrere Methoden angewendet werden.
a) den Generator während 24 Stunden in einem Trockenofen bei einer Temperatur von 110 °C trocknen (ohne Spannungsregler).
b) Warmluft in den Lufteintritt blasen, dabei ist für ein Drehen des Generators zu sorgen (Erregerfeld abklemmen).

Anmerkung: Zur Vermeidung der oben beschriebenen Probleme bei langandauerndem Stillstand wird der Einbau einer Stillstandsheizung sowie ein regelmäßiger Wartungslauf empfohlen. Die Stillstandsheizung ist nur dann effektiv, wenn sie während des Stillstands des Generators andauernd in Betrieb ist.

ACHTUNG

Es ist zu überprüfen, dass der Generator die den definierten Umgebungsbedingungen entsprechende Schutzart besitzt.

3.2.2 - Mechanische und visuelle Kontrolle

Vor der ersten Inbetriebnahme muss überprüft werden:
- ob die Schrauben und Bolzen gut angezogen sind.
- ob die Kühlluft problemlos zirkulieren kann.
- ob Schutzgitter und -gehäuse korrekt montiert sind.
- ob die Standarddrehrichtung mit Blick auf das Wellenende rechts ist (Phasenfolge 1 - 2 - 3).

Eine Drehrichtungsumkehr erhält man durch Vertauschen der Phasen 2 und 3.
- ob die Schaltung der Betriebsspannung des Standorts entspricht (siehe Kapitel 3.3).

3.3 - Anschlussplan der Klemmen

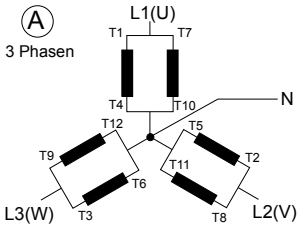
Eine andere Schaltung ist durch das Vertauschen der Position der Statorkabel an den Klemmen möglich. Der Wicklungscode ist auf dem Typenschild angegeben.

3.3.1 - Anschluss der Klemmen: 12 Leiter

Angaben zum Anschlusszubehör finden Sie in Kapitel 5.3.3.

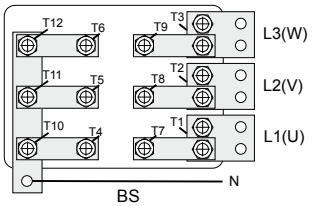
Alle Kontrollen oder Arbeiten an den Generatorklemmen müssen bei stillstehender Maschine durchgeführt werden.

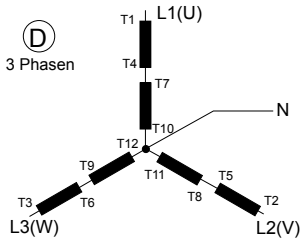
Schaltungscode	Spannung L.L		Werksschaltung



Wicklung	50 Hz	60 Hz
6	190 - 208	190 - 240
7	220	-
8	-	190 - 208

Spannungsmessung R 250:
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 220 V => (T2)



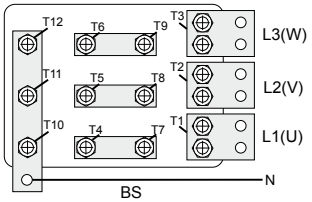


Wicklung	50 Hz	60 Hz
6	380 - 415	380 - 480
7	440	-
8	-	380 - 416

Spannungsmessung R 250:
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 380 V => (T2)

9	500 - 525	600

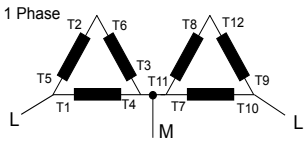
In Wicklung 9: Spannungsmessung R 450 + Trafo (Schaltplan auf Anfrage, AREP oder SHUNT)



Bei neuer Verschaltung die Spannungsmessung des Reglers überprüfen!
Leroy-Somer kann auf Wunsch einen Satz flexibler Brücken und spezieller Verbindungsschienen zur Herstellung dieser Schaltungen liefern (*).

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

Schaltungscode: FF



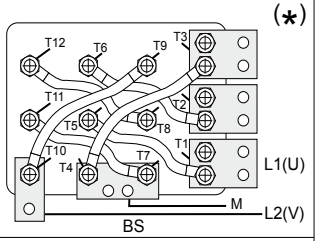
Spannung LM = 1/2 Spannung LL

Spannung L.L

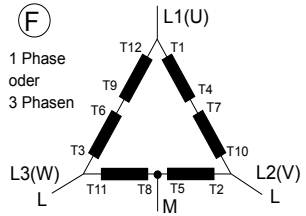
Wicklung	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	240 - 254	-
8	-	220 - 240

⚠ Spannungsmessung R 250:
0 => (T4) / 110 V => (T1)
Spannungsmessung R 450:
0 => (T10) / 220 V => (T1)

Werksschaltung (*)



Schaltungscode: F



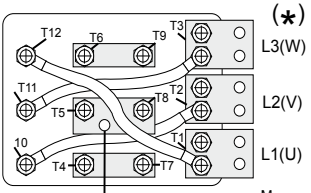
Spannung LM = 1/2 Spannung LL

Spannung L.L

Wicklung	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	240 - 254	-
8	-	220 - 240

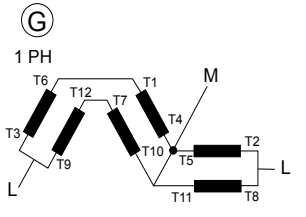
⚠ Spannungsmessung R 250:
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 220 V => (T2)

Werksschaltung (*)



Phasen der Anwendung L2 (V), L3 (W) bei einphasig

Schaltungscode: G



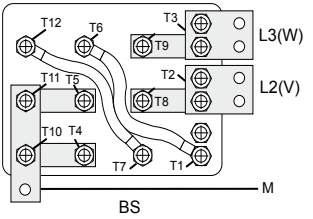
Spannung LM = 1/2 Spannung LL

Spannung L.L

Wicklung	50 Hz	60 Hz
6	220 - 240	220 - 240
7	240 - 254	-
8	-	220 - 240

⚠ Spannungsmessung R 250:
0 => (T8) / 110 V => (T11)
Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 220 V => (T2)

Werksschaltung (*)



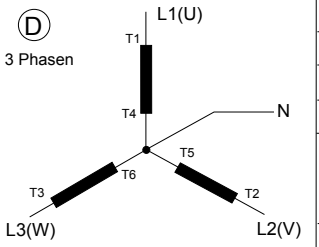
⚠ Bei neuer Verschaltung die Spannungsmessung des Reglers überprüfen!
Leroy-Somer kann auf Wunsch einen Satz flexibler Brücken und spezieller Verbindungsschienen zur Herstellung dieser Schaltungen liefern (*).

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

3.3.2 - Anschluss der Klemmen: 6 Leiter (nicht realisierbar bei R 250)

Schaltungscode

Ⓓ 3 Phasen

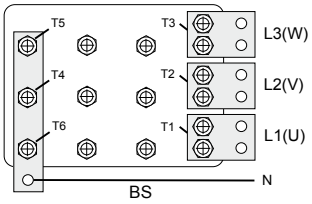


Wicklung	50 Hz	60 Hz
6S	380 - 415	380 - 480
7S	440	-
8S	-	380 - 416

⚠ Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 380 V => (T2)

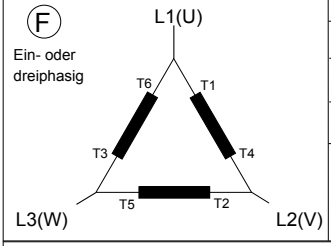
9S	500 - 525	600

Werksschaltung



In Wicklung 9: Spannungsmessung R 450 + Trafo (Schaltplan auf Anfrage)

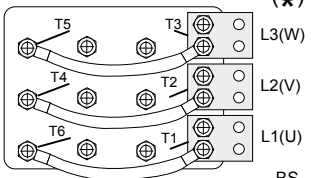
Ⓕ Ein- oder dreiphasig



Wicklung	50 Hz	60 Hz
6S	220 - 240	220 - 240
7S	240 - 254	-
8S	-	220 - 240

⚠ Spannungsmessung R 450:
0 => (T3) / 220 V => (T2)

(*)

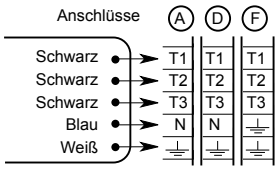


Phasen der Anwendung: L2 (V), L3 (W) bei einphasig

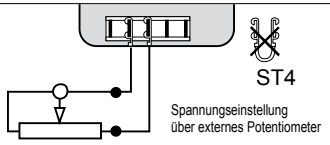
⚠ Bei neuer Verschaltung die Spannungsmessung des Reglers überprüfen!
Leroy-Somer kann auf Wunsch einen Satz flexibler Brücken und spezieller Verbindungsschienen zur Herstellung dieser Schaltungen liefern (*).

3.3.3 - Anschlussplan der Optionen

Funkentstörsatz R 791 T (standardmäßig für CE-Kennzeichnung)

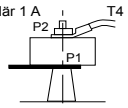


Externes Spannungspotentiometer

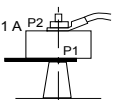


Anschluss des Stromwandlers

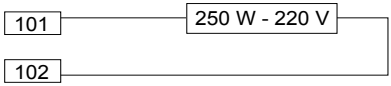
Schaltung D - PH 1 — 6 Leiter



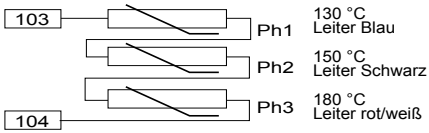
Schaltung D & A — 12 Leiter



Stillstandsheizung

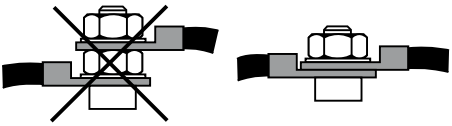


Thermoschutz der Statorwicklung (PTC)



3.3.4 - Überprüfung der Anschlüsse

Elektrische Installationen müssen den geltenden Vorschriften des Aufstelllandes entsprechen.
Es muss überprüft werden :
- dass ein den gesetzlichen Vorschriften des Aufstelllandes entsprechender Differentialschutz am Leistungsausgang des Generators oder in direkter Nähe des Ausgangs angebracht wurde. (In diesem Fall den Draht des Moduls zur Funkentstörung abklemmen, der den Nullleiter anschließt).
- dass die Schutzeinrichtungen nicht abgeschaltet sind,
- dass bei einem externen Regler die Verbindungen zwischen Generator und Schaltschrank nach dem Anschlussplan ausgeführt sind,
- dass kein Kurzschluss zwischen den Phasen oder zwischen Phase und Nullleiter der Abgangsklemmen des Generators und dem Schaltschrank besteht (zwischen Generator und Schaltschrank besteht kein Kurzschlussschutz über Trennschalter oder Relais),
- dass der Anschluss der Maschine so ausgeführt ist, dass Kabelschuh auf Kabelschuh kommt und dass die Anschlussmuttern gut angezogen sind.



3.4 - Inbetriebnahme

Der Generator darf nur gestartet und genutzt werden, wenn die Installation in Übereinstimmung mit den Anweisungen und Hinweisen dieses Handbuchs vorgenommen wurde.
Der Generator wurde im Werk getestet und voreingestellt.
Wenn er zunächst ohne Last betrieben wird, muss gewährleistet sein, dass die Drehzahl des Antriebs korrekt und stabil ist (siehe Typenschild). Bei einem Generator mit der Option „Lager mit Nachschmiervorrichtung“ sollten die Lager im Verlauf der Erstinbetriebnahme geschmiert werden (siehe Kapitel 4.2.3).
Bei Lastzuschaltung sollte die Maschine ihre Nenndrehzahl und -spannung beibehalten. Kommt es dabei jedoch zu Abweichungen, so kann die Einstellung der Maschine verändert werden (Einstellung siehe Kapitel 3.5). Sollte der Generator auch dann noch nicht einwandfrei funktionieren, muss die Ursache der Fehlfunktion gesucht werden (siehe Kapitel 4.4).

3.5 - Einstellungen

Die verschiedenen Einstellungen während der Tests müssen von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.
Vor Beginn der Einstellungen ist zu überprüfen, dass die auf dem Typenschild angegebene Drehzahl des Antriebs erreicht ist.
Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.
Sämtliche Einstellungen des Generators werden am Regler durchgeführt.

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

4 - WARTUNG - INSTANDSETZUNG

4.1 - Sicherheitsmaßnahmen

Wartung oder Fehlersuche müssen streng in Übereinstimmung mit den Anweisungen erfolgen, damit die Gefahr von Unfällen vermieden wird und die Maschine in ihrem Originalzustand bleibt.

All diese am Generator auszuführenden Maßnahmen müssen Fachkräften übertragen werden, die für Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung elektrischer und mechanischer Komponenten geschult sind. Diese Fachkräfte müssen individuelle Schutzausrüstungen tragen,
die an die mechanischen und elektrischen Gefahren angepasst sind.
Vor jedem Eingriff in den Generator ist sicherzustellen, dass er nicht durch ein manuelles oder automatisches System gestartet werden kann, und dass der Ausführende das Funktionsprinzip des Systems verstanden hat.

4.2 - Regelmäßige Wartung

4.2.1 - Kontrollen nach der Inbetriebnahme

Nach etwa 20 Betriebsstunden prüfen, dass alle Befestigungsschrauben am Generator korrekt angezogen sind. Weiterhin den Allgemeinzustand der Maschine und die verschiedenen elektrischen Anschlüsse der Anlage überprüfen.

4.2.2 - Lager

Der generator ist serienmässig mit lebenslang geschmierten wälzlagern ausgestattet.
Optional sind die Lager auch in nachschmierbarer Ausführung erhältlich.
Es wird empfohlen, den Generator während des Betriebs zu schmieren. Die Menge des zu verwendenden Schmiermittels und die Schmierintervalle sind in der Tabelle unten angegeben.

Lager AS / BS	6316 C3	6315 C3
Schmiermittelmenge	33 g	30 g
Nachschmierintervall	4000 H	4500 H

Das genannte Nachschmierintervall bezieht sich auf das Schmiermittel:
LITHIUM - standard - NLGI 3.
Die werkseitige Schmierung erfolgt mit dem Schmiermittel: ESSO - Unirex N3.
Vor der Verwendung eines anderen Schmiermittels muss geprüft werden, ob es mit dem werkseitig eingebrachten Schmiermittel vereinbar ist. Auf einen Temperaturanstieg der Lager achten (siehe Kap 4.4).

4.2.3 - Wartung der elektrischen Teile

Die handelsüblichen flüchtigen Entfettungsprodukte können verwendet werden.

ACHTUNG

Trichlorethylen, Perchlorethylen, Trichlorethan sowie alle alkalischen Produkte nicht verwenden.

Diese Arbeiten müssen in einer Reinigungsstation durchgeführt werden, die mit einem Ansaugsystem zur Erfassung und Beseitigung der Produkte ausgestattet ist.
Die isolierenden Komponenten und das Imprägnierungssystem dürfen nicht von Lösungsmitteln angegriffen werden. Das Reinigungsprodukt nicht in die Nuten laufen lassen.
Das Produkt mit einer Bürste auftragen und häufig abwischen, um eine Ansammlung im Gehäuse zu vermeiden. Die Wicklung mit einem trockenen Lappen trocknen. Vor der Montage der Maschine alle Spuren des Produktes verdunsten lassen.

4.2.4 - Wartung der mechanischen Teile

ACHTUNG

Die Verwendung von Wasser oder einem Hochdruckreiniger zur Reinigung der Maschine ist nicht zulässig. Jegliche Beschädigung durch den Einsatz von Wasser oder eines Hochdruckreinigers wird von unserer Garantie nicht abgedeckt.
Das Entfetten des Generators erfolgt durch Auftragen eines Entfettungsmittels mit einer Bürste. Die Vereinbarkeit dieses Mittels mit dem Anstrich des Generators überprüfen.
Das Entfernen von Staub erfolgt mit Druckluft.
Wenn der Generator mit Filtern ausgestattet ist, muss das Wartungspersonal die Luftfilter regelmäßig und sorgfältig reinigen. Bei trockenem Staub kann der Filter mit Druckluft gereinigt oder bei starker Verschmutzung ausgetauscht werden.
Nach der Reinigung des Generators muss die Isolationsfestigkeit der Wicklungen überprüft werden (siehe Kap. 3.2 und 4.8).

4.3 - Fehlersuche

Funktioniert der Generator nach der Erstinbetriebnahme nicht normal, muss die Ursache dieser Fehlfunktion ermittelt werden (siehe Kap. 4.4 und 4.5).

4.4 - Mechanische Störungen

Störung		Aktion
Lager	Erhöhte Erwärmung des oder der Lager (Temperatur über 80 °C an den Lagern) (mit oder ohne anormalem Lagergeräusch)	- Ist das Lager blau geworden oder das Fett verbrannt, sind die Lager auszuwechseln - Lageraußenring schlecht befestigt (dreht sich im Lagersitz) - Ausrichtung der Lager prüfen (Lagerschild nicht korrekt aufgesetzt)
Temperatur anormal	Erhöhte Erwärmung des Generatorgehäuses (Temperatur mehr als 40 °C über der Umgebungstemperatur)	- Luftzirkulation wird teilweise behindert oder von Generator oder Antriebsmotor kommende Warmluft wieder angesaugt - Generator wird bei einer zu hohen Spannung betrieben (> 105% Un unter Last) - Generator wird überlastet
Schwingungen	Starke Vibrationen	- Schlechte Ausrichtung der Kupplung - Schwingungsdämpfer defekt oder Spiel in der Kupplung - Fehlerhafte Auswuchtung des Rotors (Motor - Generator)
	Starke Vibrationen zusammen mit einem vom Generator kommenden Geräusch	- Ungleichgewicht zwischen den Phasen (Schieflast) - Kurzschluss im Stator
Anormale Geräusche	Starker Stoß, eventuell gefolgt von Vibrationen und einem Brummen	- Kurzschluss in der Anlage - Fehlerhafte Parallelschaltung (Phasenopposition) Mögliche Folgen: - Bruch oder Beschädigung der Kupplung - Bruch oder Verdrehung des Wellenendes - Versatz und Kurzschluss der Wicklung im Polrad. - Reißen oder Lösen des Lüfters - Zerstörung der drehenden Dioden, des Spannungsreglers, von Varistor

4.5 - Elektrische Störungen

Störung	Aktion	Anzeichen	Ursache / Maßnahme
Keine Spannung im Leerlauf, beim Hochlaufen	Für 2 bis 3 Sekunden eine Batterie von 4 bis 12 V an E- und E+ unter Beachtung der Polarität an der Erregerwicklung anschließen	Auferregung des Generators; Spannung bleibt auch nach Entfernen der Batterie normal	- Fehlende Remanenzspannung
		Auferregung des Generators; Spannung steigt jedoch nach Entfernen der Batterie nicht auf den Nennwert an	- Anschluss des Spannungssollwerts am Regler prüfen - Drehende Dioden defekt - Kurzschluss in Rotorwicklung
		Auferregung des Generators; Spannung verschwindet jedoch nach Entfernen der Batterie	- Spannungsregler defekt - Erregerwicklungen unterbrochen (Wicklung prüfen) - Polrad unterbrochen (Widerstand prüfen)
Spannung zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine überprüfen	Drehzahl korrekt	Regleranschlüsse überprüfen (Regler möglicherweise defekt) - Kurzschluss im Erregerfeld - Drehende Dioden defekt - Kurzschluss im Polrad - Widerstand prüfen
		Drehzahl zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine erhöhen (Spannungspotentiometer des Reglers (P2) nicht verändern, bevor die korrekte Drehzahl eingestellt ist)
Spannung zu hoch	Spannungspotentiometer des Reglers einstellen	Einstellung nicht möglich	Spannungsregler defekt
Spannungsschwankungen	Stabilitätspotentiometer des Reglers einstellen	Bleibt dies ohne Wirkung, die Stabilitätsmodi normal ode schnell (ST2) testen	- Drehzahl überprüfen: zyklische Abweichungen möglich - Anschlüsse sind locker / Wackelkontakt - Spannungsregler defekt - Drehzahl unter Last zu niedrig (oder LAM zu hoch eingestellt)
Korrekte Leerlaufspannung, aber zu niedrig unter Last	Im Leerlauf betreiben und Spannung zwischen E+ und E- am Regler prüfen	Spannung zwischen E+ und E- (DC) SHUNT / AREP / PMG < 10V	- Drehzahl prüfen (oder LAM zu hoch eingestellt)
		Spannung zwischen E+ und E- SHUNT / AREP / PMG > 15V	- Drehende Dioden defekt - Kurzschluss im Polrad. Widerstand prüfen. - Erregeranker defekt. Widerstand prüfen.
Verschwinden der Spannung während des Betriebs	Regler, Varistor und drehende Dioden prüfen, defektes Teil auswechseln	Spannung kehrt nicht zu ihrem Nennwert zurück	- Erregerwicklung unterbroch - Erregeranker defekt - Spannungsregler defekt - Rotorwicklung des Polrads unterbrochen oder Kurzschluss

4.5.1 - Prüfung der Wicklungen

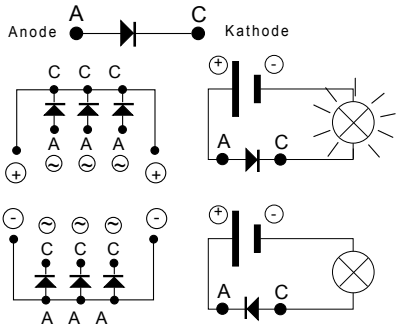
Die Isolationsfestigkeit der Wicklungen kann mit Hilfe eines dielektrischen Tests überprüft werden. Dabei müssen unbedingt alle Anschlüsse des Spannungsreglers abgeklemmt werden.

ACHTUNG

Schäden am Spannungsregler nach der Durchführung eines Tests der Isolationsfestigkeit der Wicklungen sind nicht von unserer Garantie abgedeckt.

4.5.2 - Prüfung der Diodenbrücke

Eine Diode in ordnungsgemäßem Zustand lässt den Strom ausschließlich in der Richtung von Anode nach Kathode durch.

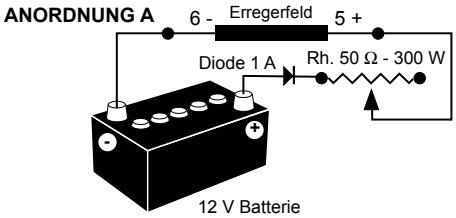


4.5.3 - Prüfung der Wicklungen und drehenden Dioden durch Fremderregung

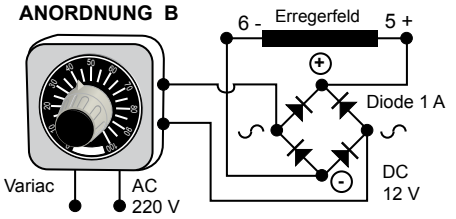
Während dieses Vorgangs muss gewährleistet sein, dass der Generator von jeder externen Last getrennt ist. Im Klemmenkasten überprüfen, dass die Anschlüsse vollständig angezogen sind.

1) Das Aggregat anhalten, die Leiter des Spannungsreglers abklemmen und isolieren.
2) Eine externe Erregung lässt sich auf zwei Arten realisieren.

Anordnung A: Eine 12-V-Batterie in Reihe mit einem Regelwiderstand von etwa 50 Ohm - 300 W und eine Diode an beiden Leitern des Erregerfelds (5+) und (6-) anschließen.



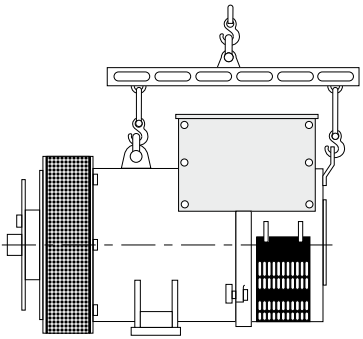
Anordnung B: Eine variable Spannungsversorgung „Variac“ und eine Diodenbrücke an beiden Leitern des Erregerfelds (5+) und (6-) anschließen.
Diese beiden Systeme sollten Kenndaten besitzen, die mit der Erregungsleistung des Erregerfelds der Maschine vereinbar sind (siehe Leistungsschild).
3) Das Aggregat bei Nenndrehzahl laufen lassen.
4) Den Strom des Erregerfelds schrittweise durch Einstellung des Regelwiderstands oder des Variac erhöhen und die Ausgangsspannungen an L1 - L2 - L3 messen. Außerdem müssen Erregerspannung und -strom im Leerlauf (siehe Leistungsschild der Maschine oder Werksprüfbericht anfordern).
Wenn sich die Ausgangsspannung mit einer Toleranz von < 1 % bei nominalem Erregungspegel und Nenndrehzahl auf ihrem Nennwert befindet, ist die Maschine in gutem Betriebszustand.
Der Fehler muss dann am Spannungsregler oder der damit zusammenhängenden Verkabelung (d. h. Spannungsregler, Verkabelung, Spannungsmessung, Hilfswicklungen) gesucht werden.



4.6 - Demontage, Montage (siehe Kapitel 5.4.1 und 5.4.2)

ACHTUNG

Während des Garantiezeitraums dürfen diese Arbeiten nur in einer von LEROY-SOMER autorisierten Werkstatt oder in unserem Werk durchgeführt werden, da ansonsten keine Garantieansprüche anerkannt werden.
Der Generator muss sich bei Handhabung oder Transport in horizontaler Lage befinden (Rotor nicht gegen Translationsbewegungen gesichert). Die Auswahl des geeigneten Anhebeverfahrens ergibt sich aus dem Maschinengewicht (s. 4.8.3.).



4.6.1 - Benötigte Werkzeuge

Für eine vollständige Demontage der Maschine sollten Sie folgende Werkzeuge bereithalten:
- Knarrenschlüssel + Aufsatz,
- Drehmomentenschlüssel,
- flacher Schraubenschlüssel 8 mm, 10 mm, 18 mm,
- Steckschlüssel 8, 10, 13, 16, 18, 21, 24, 30 mm,
- Steckschlüsselverlängerung,
- Abziehvorrichtung.

4.6.2 - Anzugsmoment der Schrauben

Siehe Kap. 5.4.

4.6.3 - Zugang zu den Dioden

- Schutzgitter Lufteintritt (51) abnehmen.
- Dioden abklemmen.
- Die 6 Dioden überprüfen und bei Bedarf die Diodenbrücken austauschen.

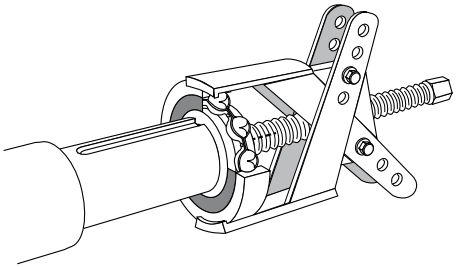
4.6.4 - Zugang zu den Anschlüssen und dem Reglersystem

Der Zugang ist nach Entfernen des oberen Teils des Klemmenkastens (48) oder der Wartungsöffnung des Reglers (466) möglich.

4.6.5 - Ersetzen des Lagers B-Seite bei einem Einlagergenerator

- Den oberen Teil des Klemmenkastens (48) und den hinteren Teil des Klemmenkastens (365) abnehmen und die beiden Schrauben der Trägerplatte (122) entfernen.
- Die Statorausgänge (T1 bis T12) abklemmen.
- Die Leiter der Hilfswicklungen (X1, X2, Z1, Z2) bei AREP-Version abklemmen.
- Die Leiter des Erregerfelds (5+,6-) abklemmen.
- Schutzgitter Lufteintritt (51) abnehmen.

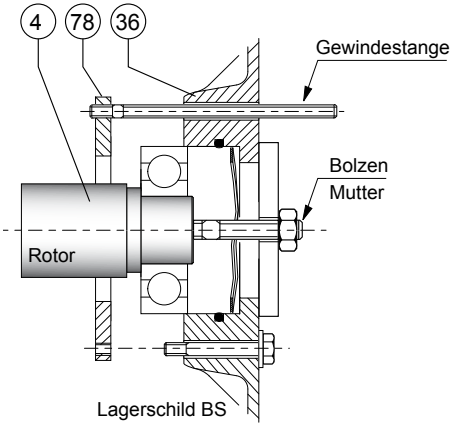
Bei einem Einlager- oder Zweilagergenerator mit der Option „Lager mit Nachschmiervorrichtung“:
- Die Schrauben (72) des Innenlagerdeckels (78) entfernen.
- Die vier Schrauben (37) entfernen.
- Das Lagerschild B-Seite (36) entfernen.
- Das Lager B-Seite (70) mit Hilfe einer Abziehvorrichtung (siehe folgende Zeichnung) ausbauen.



- Das neue Lager auf die Welle aufziehen, nachdem es durch Induktion auf etwa 80 °C erwärmt wurde.
- Den neuen Wellenfederring (79) und die neue O-Ring-Dichtung (349) im Lagerschild B-Seite (36) anbringen und den Lagersitz durch Klebungsichern (siehe Kundendienst).

Bei einem Einlager- oder Zweilagergenerator mit der Option „Lager mit Nachschmiervorrichtung“:
- In den Innenlagerdeckel (78) eine Gewindestange schrauben.

- Das Lagerschild wieder am Generator montieren, zur Unterstützung dabei einen Gewindebolzen und eine Mutter in das Wellenende schrauben (siehe Zeichnung).
- Die Gewindestange in die Öffnung des Lagerschilds gleiten lassen, um ihre Montage zu vereinfachen (siehe Prinzipzeichnung).



- Eine Schraube des Innenlagerdeckels (78) montieren, die Gewindestange entfernen, die andere Schraube montieren und alles anziehen.
- Die vier Schrauben (37) des Lagerschilds anziehen.
- Alle Leiter wieder anschließen.
- Die beiden Schrauben des Trägers der Konsole (122) montieren.
- Schutzgitter Lufteintritt (51) montieren.
- Die Montage der Abdeckhauben vornehmen.

ACHTUNG

Bei einer Demontage der Lagerschilder sollten in jedem Fall die Lager, O-Ring-Dichtungen, Wellenfederringe und Klebemittel ersetzt werden.

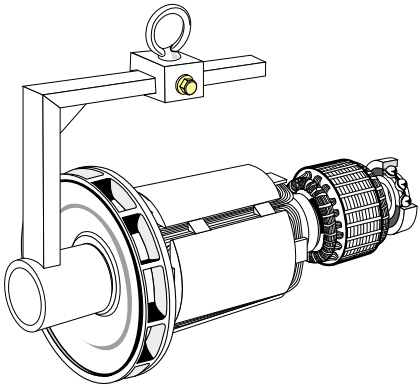
4.6.6 - Ersetzen des Lagers A-Seite

- Das Schutzgitter Luftaustritt (33) ausbauen.
- Die sechs Schrauben (31) des Lagerschilds A-Seite und die drei Schrauben (62) des Innenlagerdeckels entfernen.
- Das Lagerschild A-Seite (30) entfernen.
- Das Lager A-Seite (60) mit Hilfe einer Abziehvorrichtung ausbauen (siehe Kapitel 4.6.5).
- Das neue Lager aufziehen, nachdem es durch Induktion auf etwa 80 °C erwärmt wurde.
- In den Innenlagerdeckel (68) zwei Gewindestangen schrauben.
- Das Lagerschild A-Seite (30) wieder am Generator montieren.
- Die Gewindestangen in die Öffnungen des Lagerschilds gleiten lassen, um ihre Montage zu vereinfachen (siehe Prinzipzeichnung).
- Die unteren Schrauben des Innenlagerdeckels (78) anziehen, die Gewindestange entfernen und die anderen Schrauben montieren.
- Die sechs Schrauben (31) des Lagerschilds anziehen.
- Das Schutzgitter Luftaustritt (33) wieder montieren.

4.6.7 - Demontage der Rotoreinheit

- Das Lagerschild B-Seite (36) wie in Kapitel 4.6.5 beschrieben ausbauen.
- Das Lagerschild A-Seite (30) bei einer Zweilagermaschine wie in Kapitel 4.6.6 beschrieben ausbauen.
- Den Rotor (4) A-seitig mit einem Gurt oder einer gemäß der folgenden Zeichnung realisierten Tragevorrichtung lagern.
- Den Gurt mit jeder Bewegung des Rotors so verschieben, dass das Gewicht des Rotors gleichmäßig auf den Gurt verteilt ist.

ACHTUNG



Nach einer Demontage des Rotors mit Austausch von Teilen oder Neuwicklung muss der Rotor anschließend ausgewuchtet werden.

4.6.8 - Montage des Generators

- Den Rotor (4) im Stator (1) montieren (siehe Zeichnung oben) und dabei darauf achten, dass die Wicklungen nicht beschädigt werden.

BeieinemEinlager-oderZweilagergenerator mit der Option „Lager mit Nachschmiervorrichtung“:

- Den neuen Wellenfederring (79) und die neue O-Ring-Dichtung (349) im Lagerschild B-Seite (36) anbringen.
- In den Innenlagerdeckel (78) eine Gewindestange schrauben.
- Das Lagerschild (36) wieder am Generator montieren, zur Unterstützung dabei einen Gewindebolzen und eine Mutter in das Wellenende schrauben (siehe Prinzipzeichnung).
- Die Gewindestange in die Öffnung des Lagerschilds gleiten lassen, um ihre Montage zu vereinfachen (siehe Zeichnung).
- Eine Schraube des Innenlagerdeckels (78) montieren, die Gewindestange entfernen, die andere Schraube montieren und alles anziehen.
- Die vier Schrauben (37) des Lagerschilds anziehen.
- Alle Leiter wieder anschließen.
- Die Montage der Abdeckhauben vornehmen.
- Den Flansch (30) am Stator (1) montieren.
- Die Schrauben (31) anziehen.

Bei einem Zweilagergenerator:

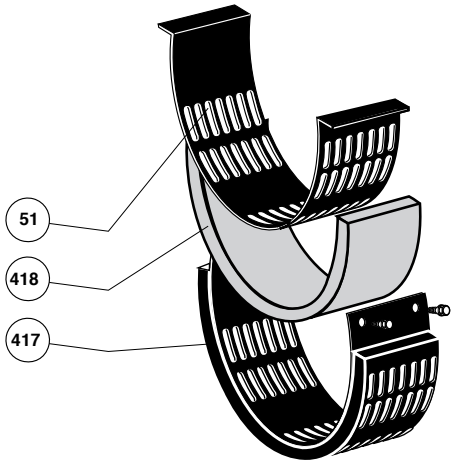
- Den neuen Wellenfederring (79) und die neue O-Ring-Dichtung (349) im Lagerschild B-Seite (36) anbringen.
- Das Lagerschild (36) wieder am Generator montieren, zur Unterstützung dabei einen Gewindebolzen und eine Mutter in das Wellenende schrauben (siehe Prinzipzeichnung).
- Die vier Schrauben (37) des Lagerschilds anziehen.
- Alle Leiter wieder anschließen.
- Die Montage der Abdeckhauben vornehmen.
- In den Innenlagerdeckel (68) eine Gewindestange schrauben.
- Das Lagerschild A-Seite (30) wieder am Generator montieren.
- Die Gewindestange in die Öffnung des Lagerschilds gleiten lassen, um ihre Montage zu vereinfachen (siehe Prinzipzeichnung).
- Die Schrauben des Innenlagerdeckels (68) montieren, die Gewindestange entfernen, die andere Schraube montieren und alles anziehen.
- Die sechs Schrauben (31) des Lagerschilds anziehen.
- Das Schutzgitter Luftaustritt (33) wieder montieren.
- Die korrekte Montage des gesamten Generators und das korrekte Anzugsmoment aller Schrauben überprüfen.

4.6.9 - Demontage und Montage der Filter

- Das Gitter (417) entfernen, und den Filter (418) herausnehmen.

Den Filter gegebenenfalls ersetzen, Hinweise zur Reinigung des Filters siehe Kapitel 4.2.5.

Bei der anschließenden Montage in umgekehrter Reihenfoge vorgehen.



4.7 - Installation und Wartung des PMG

Bei LSA 46.2 ist die Typenbezeichnung des PMG-Erregungssystems : PMG 2.

Siehe Abbildungen und PMG Ref : 4211.

4.8 - Elektrische Kenndaten

Tabelle der durchschnittlichen Werte Generator-4-polig-50Hz-Standardwicklung Nr. 6.
(400 V für die Erregung)
Die angegebenen Strom- und Spannungswerte beziehen sich auf Leerlauf und Betrieb mit Nennlast bei getrennter Felderregung. Alle Werte haben eine Toleranz von ±10% (genaue Werte siehe Prüfbericht) und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

4.8.1 - Mittlere Werte des LSA 46.2

Widerstände bei 20 °C (Ω)

LSA 46.2	Stator L/N	Rotor	Erregerfeld	Anker
M3	0,022	0,23	8,8	0,035
M5	0,0182	0,24	8,8	0,035
L6	0,0148	0,264	8,8	0,035
L9	0,012	0,295	8,8	0,035
VL12	0,0085	0,343	10	0,037

Widerstand der Hilfswicklungen AREP bei 20 °C (Ω)

LSA 46.2	Hilfswicklg: X1, X2	Hilfswicklg: Z1, Z2
M3	0,24	0,4
M5	0,215	0,36
L6	0,185	0,36
L9	0,19	0,32
VL12	0,17	0,32

Erregerfeldstrom I Err (A)

Symbole: «IErr»: Erregerfeldstrom

LSA 46.2	im Leerlauf	bei Nennlast
M3	1,1	4
M5	1,1	3,8
L6	1,1	4,1
L9	1,2	4
VL12	1,1	3,5

Bei 60-Hz-Generatoren liegen die Werte von I Err etwa 5 bis 10% tiefer.

4.8.2 - Spannungen der Hilfswicklungen im Leerlauf

LSA 46.2	Hilfswicklg: X1, X2	Hilfswicklg: Z1, Z2
50 Hz	70 V	10 V
60 Hz	85 V	12 V

4.8.3 - Tabelle der Gewichte

(Die angegebenen Werte haben rein informativen Charakter)

LSA 46.2	Gesamtgewicht (kg)	Rotor (kg)
M3	600	250
M5	700	260
L6	800	290
L9	850	320
VL12	1000	380

Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen unbedingt wieder angebracht werden.

5 - ERSATZTEILE

5.1 - Reserveteile

Sätze mit Reserveteilen sind optional erhältlich.
Sie enthalten folgende Positionen:

Montagesatz Reserveteile SHUNT	ALT 472 KS 001
Spannungsregler R 250	-
Satz Dioden	-
Varistor	-

Montagesatz Reserveteile AREP	ALT 461 KS 001
Spannungsregler R 450	-
Satz Dioden	-
Varistor	-

Montagesatz Lager Einlagerausführung	ALT 471 KB 002
Lager B-Seite	-
O-Ring-Dichtung	-
Wellenfederring	-

Montagesatz Lager Zweilagerausführung	ALT 471 KB 001
Lager B-Seite	-
Lager A-Seite	-
O-Ring-Dichtung	-
Wellenfederring	-

5.2 - Technischer Kundendienst

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bei der Ersatzteilbestellung müssen der vollständige Maschinentyp, die Seriennummer und die Informationen auf dem Typenschild angegeben werden.

Richten Sie Ihre Anfrage an die bekannte Adresse.

Positionsnummern sollten aus den Explosionszeichnungen und ihre Beschreibung dem Teileverzeichnis entnommen werden.
Unser dichtes Netz an Servicestationen liefert die benötigten Teile kurzfristig aus.
Zur Gewährleistung eines korrekten Betriebs und der Sicherheit unserer Maschinen empfehlen wir die Verwendung von Originalersatzteilen.
Bei Beschädigungen durch die Verwendung nicht autorisierter Ersatzteile übernimmt der Hersteller keine Haftung.

5.3 - Zubehör

5.3.1 - Stillstandsheizung

Die Stillstandsheizung muss in Betrieb sein, sobald sich der Generator im Stillstand befindet. Sie wird B-seitig am Generator angebaut. Ihre Leistung beträgt standardmäßig 250 W an 220 V oder 250 W an 110 V (auf Anfrage).

Achtung: Die Spannungsversorgung liegt an, wenn sich der Generator im Stillstand befindet.

5.3.2 - Thermofühler (PTC)

Dies bezeichnet jeweils drei Thermofühler mit positivem Temperaturkoeffizienten, sind (1 pro Phase). In der Wicklung können maximal zwei dieser Dreiersätze angebracht werden (mit 2 Stufen: Warnung und Abschaltung) und 1 oder 2 Thermofühler in den Lagerschildern.
Diese Thermofühler müssen an entsprechende Messrelais angeschlossen werden (Lieferung auf Wunsch).
Kaltwiderstand der Thermofühler: 100 bis 250 Ω pro Fühler.

5.3.3 - Anschlusszubehör

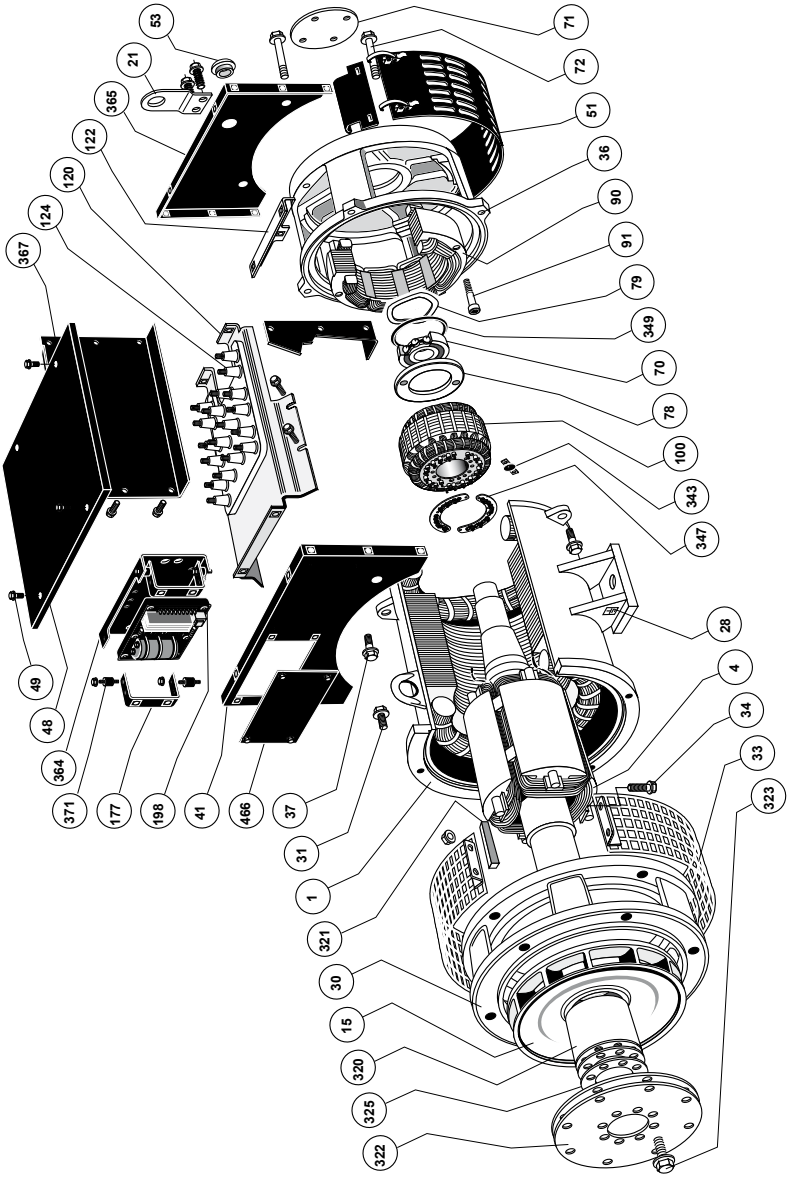
- 6-Leiter-Generatoren : Schaltung (F)
- 12-Leiter-Generatoren : Schaltung (A), (F .F), (F)

Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen unbedingt wieder angebracht werden.

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

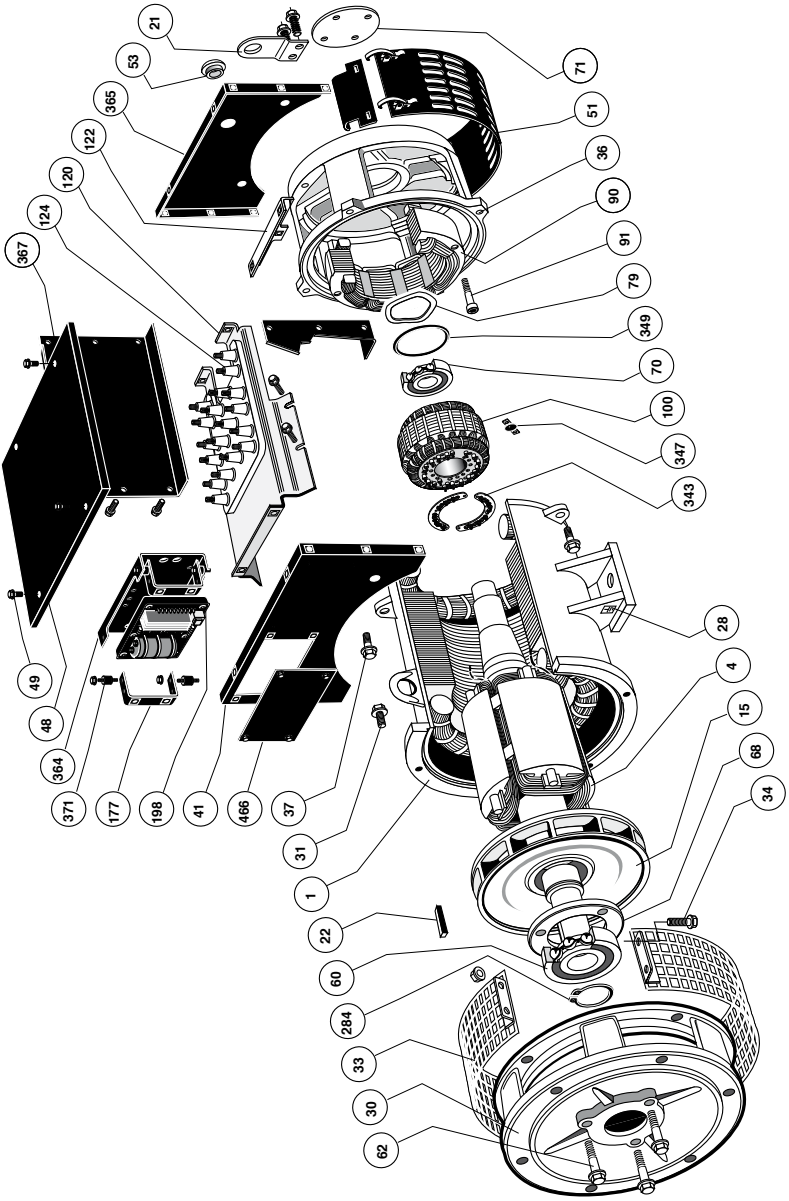
5.4 - Explosionszeichnung, Teileverzeichnis und Anzugsmoment der Schrauben

5.4.1 - LSA 46.2 Einlagergenerator



LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

5.4.2 - LSA 46.2 Zweilagergenerator



LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

Pos.	Mge	Beschreibung	Schrau. Ø	Moment N.m	Pos.	Mge	Beschreibung	Schrau. Ø	Moment N.m
1	1	Stator, komplett gewickelt	-	-	90	1	Erregerfeld	-	-
4	1	Rotor, komplett gewickelt	-	-	91	4	Befestigungss-chraube	M6	10
15	1	Lüfterrad	-	-	100	1	Anker der Erreger-maschine	-	-
21	1	Transportöse	-	-	120	1	Trägerplatte Klemmenleiste	-	-
22	1	Passfeder Wellenende	-	-	122	1	Trägerplatte Konsole	-	-
28	1	Erdungsklemme	M10	20	124	1	Klemmenleiste	M12	35
30	1	Lagerschild A-Seite	-	-	177	2	Haltebügel Spannungsregler	-	-
31	6 oder 4	Befestigungss-chraube	M14	80(*)	198	1	Spannungsregler	-	-
33	1	Schutzgitter	-	-	284	1	Wellensicherungsring	-	-
34	2	Befestigungsschraube	M6	5	320	1	Kupplungsmuffe	-	-
36	1	Lagerschild B-Seite	-	-	321	1	Passfeder der Kupplungsmuffe	-	-
37	4	Befestigungsschraube	M12	50	322	3	Kupplungsscheibe	-	-
41	1	Vorderer Teil des Klemmenkastens	-	-	323	6	Befestigungss-chraube	M16	230
48	1	Oberer Teil des Klemmenkastens	-	-	325	-	Positionierscheibe	-	-
49	-	Befestigungsschrau-ben Klemmenkasten	M6	5	343	1	Diodenbrücke	M6	4
51	1	Schutzgitter Lufteintritt	-	-	347	1	Schutzvaristor (+ IC)	-	-
53	1	Verschlusskappe	-	-	349	1	O-Ring-Dichtung	-	-
60	1	Lager A-Seite	-	-	364	1	Trägerplatte Spannungsregler	-	-
62	3 oder 4	Befestigungss-chraube	M8	20	365	1	Hinterer Teil des Klemmenkastens	-	-
68	1	Innenlagerdeckel	-	-	367	2	Seitlicher Teil des Klemmenkastens	-	-
70	1	Lager B-Seite	-	-	371	4	Schwingungsdämpfer	-	-
71	1	Außenlagerdeckel	-	-	416	1	Filter	-	-
72	2	Schraube des Innenlagerdeckels	M8	20	417	1	Träger des Luftfilters	-	-
78	1	Innenlagerdeckel	-	-	466	2	Wartungsöffnung Spannungsregler	-	-
79	1	Wellenfederring	-	-					

(*) 80 N.m in M / 190 N.m in L, VL

Electric Power Generation Division

CE-Konformitäts- und Einbauerklärung

Betrifft elektrische Generatoren, die für einen Einbau in Maschinen vorgesehen sind, die der Richtlinie 2006/42/EG vom 17. Mai 2006 unterliegen.

MOTEURS LEROY-SOMER
Boulevard Marcellin Leroy
16015 ANGOULEME
Frankreich

MLS HOLICE STLO.SRO
SLADKOVSKEHO 43
772 04 OLOMOUC
Tschech. Republik

MOTEURS LEROY-SOMER
1, rue de la Burelle
Postfach 1517
45800 St Jean de Braye
Frankreich

Erklären hiermit, dass die elektrischen Generatoren der Typen LSA 36 – 37– 40 – 42.2 – 43.2 – 44.2 – 46.2 – 47.2 – 49.1 – 50.2 – 51.2 sowie die von dem Unternehmen oder in seinem Namen hergestellten und davon abgeleiteten Baureihen zu folgenden Normen und Richtlinien konform sind:

- EN und IEC 60034 -1 und 60034 -5.
- ISO 8528-3 "Wechsel-Stromerzeugungsaggregate mit Antrieb durch Hubkolben-Verbrennungsmotoren - Teil 3: Wechselstrom-Generatoren für Stromerzeugungsaggregate".
- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG vom 12. Dezember 2006.

Außerdem sind diese Generatoren so konzipiert, dass sie in kompletten Energieerzeugungsaggregaten eingesetzt werden können, die folgenden Normen und Richtlinien entsprechen müssen:

- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG vom 17. Mai 2006.
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG vom 15. Dezember 2004 für die ihnen eigenen Kenndaten der Abstrahlungs- und Störfestigkeitspegel.

WARNUNG:

Die oben genannten Generatoren dürfen erst dann in Betrieb genommen werden, wenn die Konformität der Maschinen, in die sie eingebaut werden sollen, zu den Richtlinien 2006/42/EG und 2004/108/EG sowie den anderen gegebenenfalls anzuwendenden Richtlinien erklärt wurde.

Leroy Somer verpflichtet sich, einer ausreichend begründeten Anfrage seitens nationaler Behörden nachzukommen und relevante Informationen zum Generator weiterzuleiten.

Leiter technische Abteilung
P.Betge – J.Begué

4152 de – 2010.11 / d

LSA 46.2 - 4-POLIG
GENERATOREN

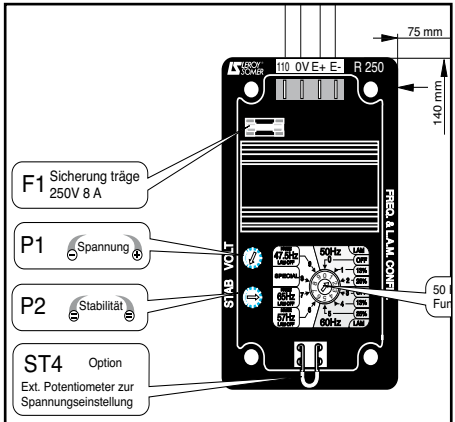
LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE
338 567 258 RCS ANGOULÊME

www.leroy-somer.com

LEROY SOMER

4067 de - 2009.05 / b

Dieses Handbuch ist an den Endanwender weiterzuleiten



R250

Regler

Inbetriebnahme und Wartung

225/276

R250
Regler

Dieses Handbuch ist gültig für den Spannungsregler des Generators, den Sie erworben haben.

Bitte beachten Sie den Inhalt dieses Wartungshandbuches. Die Einhaltung bestimmter wichtiger Regeln während Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung Ihres Spannungsregler sichert Ihnen viele Jahre störungsfreien Betrieb.

SICHERHEITSMASSNAHMEN

Vor der Inbetriebnahme des Generators sollten Sie diese Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung vollständig gelesen haben.

Alle für den Betrieb dieses Generators erforderlichen Maßnahmen und Eingriffe sind von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zu Verfügung.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Arbeiten in diesem Handbuch finden Sie Empfehlungen oder Symbole, die den Anwender auf die Gefahr von Unfällen hinweisen. Es ist äußerst wichtig, dass Sie die verschiedenen Sicherheitssymbole beachten und ihre Bedeutung verstehen.

ACHTUNG

Sicherheitssymbol für einen Vorgang, der den Generator oder damit zusammenhängende Geräte beschädigen oder zestören kann.

Sicherheitssymbol, das allgemeine Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

Sicherheitssymbol, das elektrische Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

Hinweis: LEROY-SOMER behält sich das Recht vor, die technischen Daten seiner Produkte jederzeit zu ändern, um so den neuesten technologischen Erkenntnissen und Entwicklungen Rechnung tragen zu können. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können daher ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

R250
Regler

INHALTSVERZEICHNIS

1 - SPANNUNGSVERSORGUNG 4
1.1 - SHUNT - Erregungssystem 4

2 - Spannungsregler R250 5
2.1 - Technische Daten 5
2.2 - Funktion U/F und LAM 5
2.3 - Optionen des Reglers R250 5
2.4 - Kenndaten des LAM 6
2.5 - Typische Wirkungen des LAM 7

3 - INSTALLATION - INBETRIEBNAHME 8
3.1 - Elektrische Kontrolle des Reglers 8
3.2 - Einstellungen 8
3.3 - Elektrische Störungen 9

4 - ERSATZTEILE 10

4.1 - Bezeichnung 10
4.2 - Technischer Kundendienst. 10

Alle am Regler auszuführenden oder Fehlersuchen, müssen Fachkräften übertragen werden, die für Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung elektrischer und mechanischer Komponenten geschult sein.

Der R250 ist ein Produkt in Schutzart IP00. Er muss in einer Einheit installiert werden, damit durch deren Abdeckung eine minimale globale Schutzart von IP20 erreicht wird (er darf nur bei LS-Generatoren an der dafür vorgesehenen Stelle installiert werden, damit er, von außen betrachtet, eine höhere Schutzart als IP20 bietet).

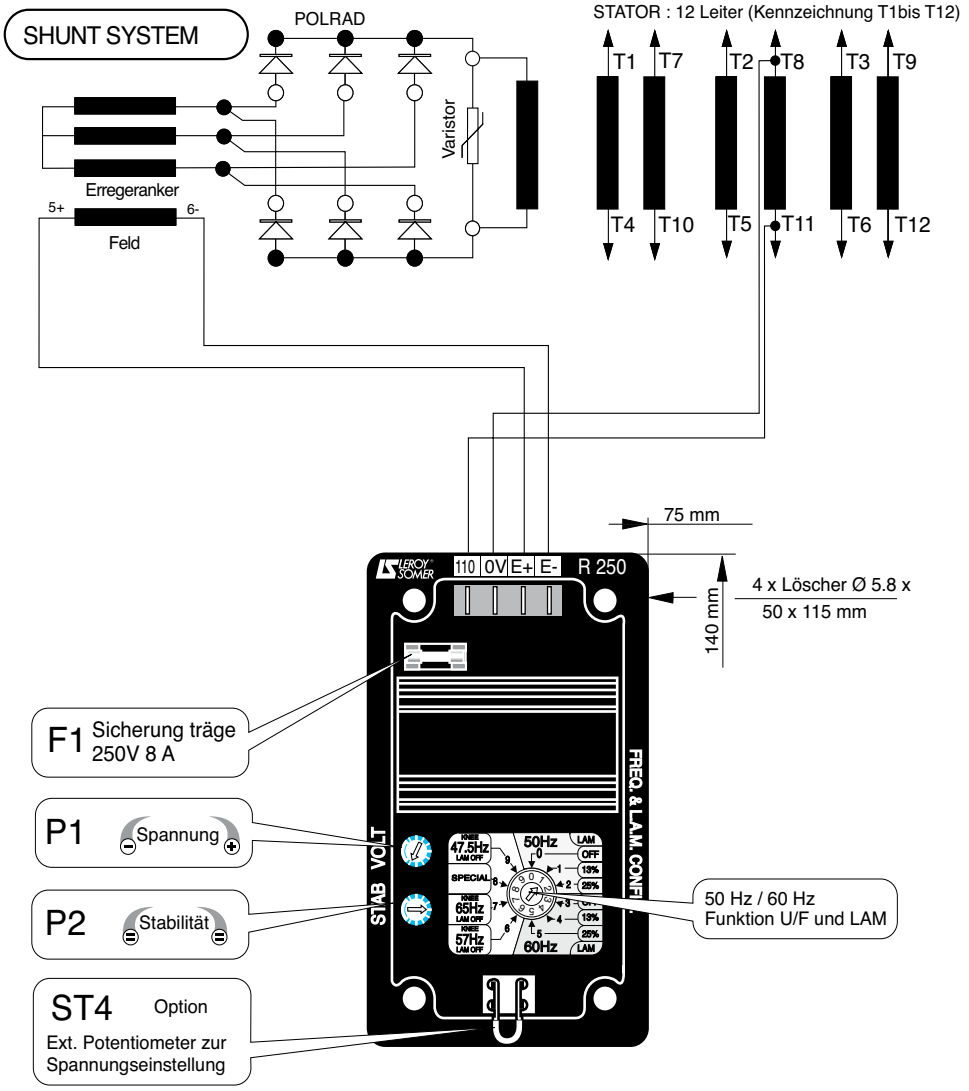
Copyright 2005 : MOTEURS LEROY-SOMER
Dieses Handbuch ist Eigentum von :
MOTEURS LEROY SOMER.
Eine Reproduktion ist ohne vorherige Genehmigung durch MOTEURS LEROY-SOMER unabhängig von dem dabei gewählten Verfahren nicht zulässig.
Marken, Muster und Patente geschützt.

R250
Regler

1 - SPANNUNGSVERSORGUNG

1.1 - SHUNT - Erregungssystem

Die Generatoren mit Shunt - Erregung arbeiten selbsterregend mit dem Spannungsregler **R 250**. Der Regler regelt den Erregerstrom der Erregermaschine in Abhängigkeit der Ausgangsspannung des Generators. Der sehr einfach aufgebaute Generator mit Shunt - Erregung besitzt keine Kurzschlussfähigkeit.



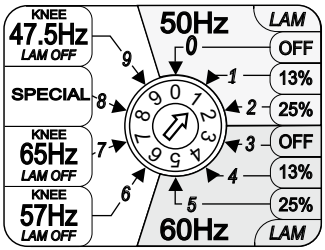
2 - SPANNUNGSREGLER R250

2.1 - Technische Daten

- Lagerung: -55 °C ; +85 °C
- Betrieb: -40 °C ; +70 °C
- Spannungsgenauigkeit etwa ± 0,5 %.
- Spannungsversorgungs-/ Spannungsmessbereich 85 bis 139V (50/60Hz).
- Schnelle Ansprechzeit (500 ms) bei einer vorübergehendenSpannungsabweichung von ± 20 %.
- Spannungseinstellung **P1**.
- Stabilitätseinstellung **P2**.
- Schutz der Spannungsversorgung durch eine 8-A-Sicherung, bei Austausch: Flinke Sicherung T084013T von Ferraz-Shawmut 8 A FA 250 V Ausschaltvermögen 30 kA.

2.2 - Funktion U/F und LAM

Der Ansteuerungspunkt der U/F Funktion sowie die Einstellungsart (50 Hz - 60 Hz) des LAM wird mit dem Rändelrad oder Wahlschalter vorgewählt.



ACHTUNG : Die Einstellung des Rändelrades muss mit der nominalen Frequenz der Funktion übereinstimmen (Siehe Typenschild des Generators). Beschädigungsrisiko des Genrators.

Die Einstellung des Knickpunktes und der LAM Funktion, ergeben sich durch die Auswahl des Rändelrades.

50 Hz Betrieb: (Regelkurve U/F)

0 : Knickpunt 48 Hz ohne LAM bei Lastschlägen zwischen 30 und 40% der Nennlast.

1 : Knickpunkt 48 Hz mit LAM 13% bei Lastschlägen zwischen 40 und 70% der Nennlast.

2 : Knickpunkt 48 Hz mit LAM 25% bei Lastschlägen > 70% der Nennlast.

60 Hz Betrieb: (Regelkurve U/F)

3 : Knickpunkt 58 Hz ohne LAM bei Lastschlägen zwischen 30 und 40% der Nennlast.

4 : Knickpunkt 58Hz mit LAM 13% bei Lasrtschlägen zwischen 40 und 70% der Nennlast.

5 : Knickpunkt 58Hz mit LAM 25% bei Lastschlägen > 70% der Nennlast.

Spezifische Funktion:

6 : Knickpunkt 57Hz ohne LAM bei Drehzahländerungen im stationärem Zustand >2 Hz

7 : Knickpünkt 65Hz ohne LAM bei ungleichförmiger Geschwindigkeit und Tractelet / Gearlec (Regelkurve U/F).

8 : Bemerkung :Die Werkseinstellung ist 48Hz mit Regelkurve 2U/F. Eine andere Einstellung kann nach Kundenwunsch vorgesehen werden. Diese muss jedoch während der Projektentwicklung vor der Auftragsvergabe spezifiziert werden.

9 : Knickpunkt 47.5 Hz ohne LAM bei Drehzahländerungen im stationärem Zustand >2 Hz.

Bei Wasserkraftanlagen empfehlen wir folgende Auswahl:

- Stellung 0 für 50 Hz
- Stellung 3 für 60 Hz

2.3 - Optionen des Spannungsreglers R250

Potentiometer zur externen Spannungseinstellungen, 1000 W / 0,5 W min : Einstellbereich ± 5 %.
- Brücke **ST4** entfernen.

Für die Verdrahtung des externen Potentiometers; die Adern der "Erde" und die Klemmen des Potentiometers müssen isoliert werden (Adern auf dem Potential der Leistung).

2.4 - Kenndaten des LAM (Load Acceptance Module)

2.4.1 - Spannungsabfall

Das LAM - System ist standardmäßig im Spannungsregler integriert. Die "LAM" - Funktion kann auf 13% oder 25% eingestellt werden.

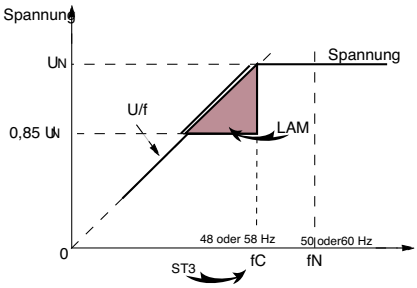
- Funktion des «LAM» (Lastaufschaltmodul):

Beim Anlegen einer Last geht die Drehzahl des Aggregates zurück. Wenn sie unter den voreingestellten Frequenzschwellwert absinkt, lässt des «LAM» die Spannung um 13% oder 25% abfallen, je nach Stellung des Rändelrades und verringert damit die anliegende Wirklast um etwa 25% bis 45%, bis die Drehzahl wieder auf ihren Nennwert angestiegen ist.

Somit kann das «LAM» entweder verwendet werden, um die Drehzahl-schwankung (Frequenz) und ihre Dauer für eine gegebene Last zu verringern oder um die mögliche Last bei gleicher Drehzahlschwankung zu erhöhen (Turbodieselmotoren).

Zur Vermeidung von Spannungsschwankungen muss der Auslöseschwellwert der Kunktion "LAM" etwa 2 Hz unter der niedrigsten Frequenz bei stabilem Betrieb eingeregelt werden.

Die Verwendung der LAM- Funktion bei 25% ist empfohlen bei Lastaufschaltungen größer oder gleich 70% der Nennleistung des Aggregates.

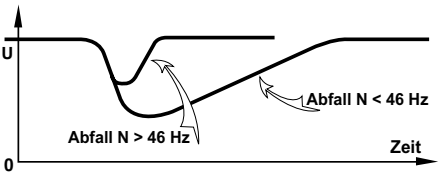


2.4.2 - Progressive Spannungsregelungsfunktion

Diese Funktion hilft bei Laststößen, dem Generator durch eine progressive Spannungserhöhung, seine nominale Drehzahl schneller wieder zu erreichen gemäß folgenden Regeln:

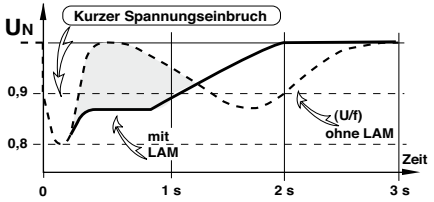
- wenn die Frequenz zwischen 46 und 50 Hz abfällt, geschieht dass erreichen der nominalen Spannung mit einer steilen Ansteuerungskurve.

- wenn die Frequenz unter 46 Hz abfällt, benötigt der Motor mehr Hilfe und die nominale Spannung wird durch eine weniger steile Ansteuerungskurve aufgebaut.

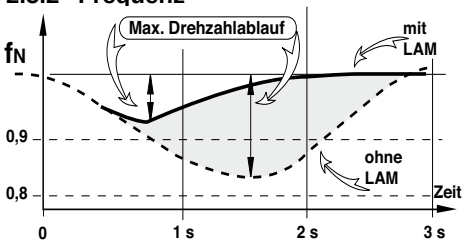


2.5 - Typische Wirkungen des LAM bei Dieselmotoren mit oder ohne LAM (U/F allein)

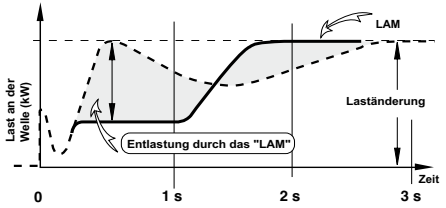
2.5.1 - Spannung



2.5.2 - Frequenz



2.5.3 - Leistung



3 - INSTALLATION - INBETRIEBNAHME

3.1 - Elektrische Kontrolle des Reglers

- Überprüfen, dass alle Verbindungen nach dem beiligenden Anschlussplan ausgeführt sind.
- Überprüfen, dass die Stellung des Rändelrades entsprechend der Betreibsfrequenz steht.
- Überprüfen, dass die Brücke ST4 oder das externe Potentiometer angeschlossen sind.

3.2 - Einstellungen

Die verschiedenen Einstellungen während der Tests müssen von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Vor Beginn der Einstellungen ist zu überprüfen, dass die auf dem Typenschild angegebene Drehzahl des Antriebs erreicht ist. Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.
Sämtliche Einstellungen des Generators werden am Regler durchgeführt.

3.2.1 - Einstellungen des R250 (SHUNT System)

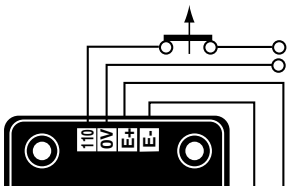
Ausgangseinstellung der Potentiometer
- Potentiometer **P1** Einstellung der Reglerspannung: Linksanschlag
- Potentiometer zur externen Spannungseinstellung: mittlere Position.
  Den Generator bei Nenndrehzahl laufen lassen: Wenn die Spannung nicht ansteigt, sollten die Magnetkreise (Erregerfeld) auferregt werden.
- Potentiometer **P1** zur Einstellung der Reglerspannung langsam drehen, bis der Nennwert der Ausgangsspannung erreicht ist.
- Stabilität über Potentiometer **P2** einstellen.

3.2.2 - Spezielle Anwendungen

ACHTUNG

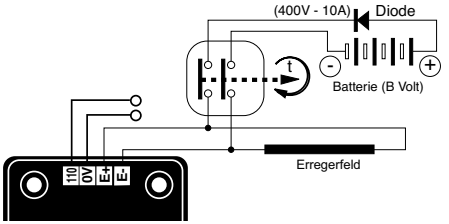
Der Erregerstromkreis E+, E- darf nicht offen sein, wenn die Maschine in Betrieb ist: Zerstörung des Reglers.

3.2.2.1 - Entregung des R250 (SHUNT)



Eine Unterbrechung der Erregung wird durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung des Reglers erreicht (1 Leiter - 0 oder 110V).
Schaltleistung der Kontakte : 16A - 250V AC
Die Spannungsversorgung erst dann wieder schließen, wenn die Spannung einen Wert ≤ 15% der Nennspannung erreicht hat (etwa 5 Sekunden nach dem Öffnen).

3.2.2.2 - Zwangserregung des R250



Die Batterie muss von der Masse isoliert sein.

Das Erregerfeld kann das Potentiel einer Phase besitzen.

3.3 - Elektrische Störungen

Störung	Aktion	Messungen	Ursache/Maßnahme
Keine Spannung im Leerlauf beim Hochlaufen	Für 2 bis 3 Sekunden eine Batterie von 4 bis 12 Volt an E- und E+ unter Beachtung der Polarität an der Erregerwicklung anschließen	Auferregung des Generators; Spannung bleibt auch nach Entfernen der Batterie normal	- Fehlende Remanenzspannung
		Auferregung des Generators; Spannung steigt jedoch nach Entfernen der Batterie nicht auf den Nennwert an	- Anschluss des Spannungssollwerts prüfen - Drehende Dioden defekt - Kurzschluss in der Rotorwircklung
		Auferregung des Generators; Spannung verschwindet jadoch nach Entfernen der Batterie	- Spannungsregler defekt - Erregerfeld unterbrochen - Polrad unterbrochen, Widerstand prüfen
Spannung zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine überprüfen	Drehzahl korrekt	Regleranschlüsse überprüfen (Regler möglicherweise defekt) - Kurzschluss im Erregerfeld - Drehende Dioden defekt - Kurzschluss im Polrad - Widerstand prüfen
		Drehzahl zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine erhöhen (Spannungspotentiometer (P1) des Reglers nicht verändern, bevor die korrekte Drehzahl eingestellt ist)
Spannung zu hoch	Spannungspotentiometer des Reglers einstellen	Einstellung nicht möglich	- Spannungsregler defekt - 1 beschädigte Diode
Spannungs-schwankung	Stabilitätspotentio- meter des Reglers einstellen		- Drehzahl überprüfen: zyklische Abweichungen möglich - Anschlüsse sind locker - Spannungsregler defekt - Drehzahl unter Last (oder Knickpunkt U/F zu hoch gestellt)
Korrekte Leerlaufspannung aber zu niedrig unter Last(*)	Im Leerlauf betreiben und Spannung zwischen E+ und E– am Regler prüfen		- Drehzahl überprüfen (oder Knickpunkt U/F zu hoch gestellt)
			- Drehende Dioden defekt - Kurzschluss im Polrad. Widerstand prüfen - Erregenanker defekt
(*) Achtung: Bei einphasigem Betrieb überprüfen, dass die vom Spannungsregler kommenden Leiter der Spannungsmessung an den Klemmen der Anwendung angeschlossen sind. (Siehe Generator Notiz).			
Verschwin-den der Spannung während des Betreibs	Regler, Varistor und drehende Dioden prüfen, defektes Teil auswechseln	Spannung kehrt nicht zu ihrem Nennwert zurück	- Erregerwicklung unterbrochen - Erregeranker defekt - Spannungsregler defekt - Rotorwicklung des Polrads unterbrochen oder Kurzschluss

Achtung: Nach Beendigung der Einstellungen oder nach Fehlersuche, müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.

4 - ERSATZTEILE

4.1 - Bezeichnung

Beschreibung	Typ	Code
Regler	R 250	AEM 110 RE 019

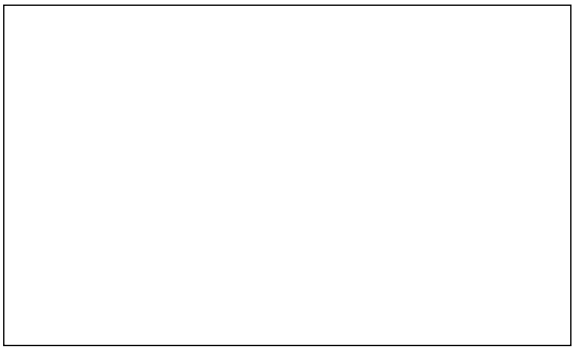
4.2 - Technischer Kundendienst

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bei der Ersatzteilbestellung müssen der vollständige Maschinentyp und die Seriennummer des Reglers angegeben werden.

Richten Sie Ihre Anfrage an die Ihnen bekannte Adresse.

Unser dichtes Netz an Servicestationen liefert die benötigten Teile kurzfristig aus. Zur Gewährleistung eines korrekten Betriebes und der Sicherheit unserer Maschinen empfehlen wir die Verwendung von Originalersatzteilen.
Bei Beschädigungen durch die Ver-wendung nicht autorisierter Ersatzteile übernimmt der Hersteller keine Haftung.



MOTEURS LEROY-SOMER 16015 ANGOULÊME CEDEX - FRANCE

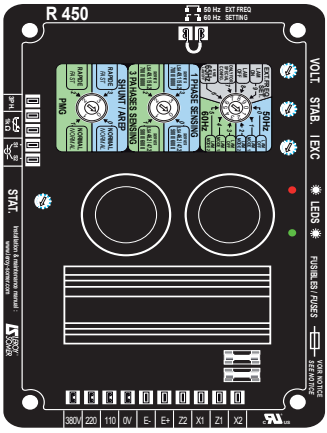
338 567 258 RCS ANGOULÊME
S.A. au capital de 62 779 000 ¤

www.leroy-somer.com

LEROY SOMER

4531 de - 2010.10 / c

Dieses Handbuch ist an den Endanwender weiterzuleiten



R 450

SPANNUNGSREGLER

Inbetriebnahme und Wartung

237/276

R 450
SPANNUNGSREGLER

Dieses Handbuch ist gültig für den Spannungsregler des Generators, den Sie erworben haben.

Bitte beachten Sie den Inhalt dieses Wartungshandbuches. Die Einhaltung bestimmter wichtiger Regeln während Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung Ihres Spannungsreglers sichert Ihnen viele Jahre störungsfreien Betrieb.

SICHERHEITSMASSNAHMEN

Vor der Inbetriebnahme des Generators sollten Sie diese Inbetriebnahme- und Wartungsanleitung vollständig gelesen haben.

Alle für den Betrieb dieses Generators erforderlichen Maßnahmen und Eingriffe sind von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchzuführen.

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Arbeiten in diesem Handbuch finden Sie Empfehlungen oder Symbole, die den Anwender auf die Gefahr von Unfällen hinweisen. Es ist äußerst wichtig, dass Sie die verschiedenen Sicherheitssymbole beachten und ihre Bedeutung verstehen.

ACHTUNG

Sicherheitssymbol für einen Vorgang, der den Generator oder damit zusammenhängende Geräte beschädigen oder zerstören kann.

Sicherheitssymbol, das allgemeine Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

Sicherheitssymbol, das elektrische Gefahren für Mitarbeiter kennzeichnet.

Hinweis: LEROY-SOMER behält sich das Recht vor, die technischen Daten seiner Produkte jederzeit zu ändern, um so den neuesten technologischen Erkenntnissen und Entwicklungen Rechnung tragen zu können. Die in diesem Handbuch enthaltenen Informationen können daher ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

R 450
SPANNUNGSREGLER

INHALTSVERZEICHNIS

1 - ALLGEMEINES 4
1.1 - Beschreibung 4
1.2 - Technische Daten 4

2 - SPANNUNGSVERSORGUNG 5
2.1 - AREP-Erregungssystem 5
2.2 - PMG-Erregungssystem 6
2.3 - Erregungssystem SHUNT oder Fremderregung 7

3 - TECHNISCHE KENNDATEN 8
3.1 - Elektrische Kenndaten 8
3.2 - Konfigurationen 8
3.3 - Funktionen U/f und LAM 12
3.4 - Typische Effekte des LAM mit einem Dieselmotor, mit oder ohne LAM (nur U/f) 12
3.5 - Optionen des Spannungsreglers 13

4 - INSTALLATION - INBETRIEBNAHME 14
4.1 - Elektrische Kontrolle des Reglers 14
4.2 - Einstellungen 14
4.3 - Elektrische Störungen 17

5 - ERSATZTEILE 18
5.1 - Typenbezeichnung 18
5.2 - Technischer Kundendienst 18

Alle am Spannungsregler auszuführenden Wartungsarbeiten oder Maßnahmen zur Fehlerbehebungs müssen Fachkräften übertragen werden, die für die Inbetriebnahme, Wartung und Instandsetzung elektrischer und mechanischer Komponenten geschult sind.

Copyright 2005: MOTEURS LEROY-SOMER
Dieses Handbuch ist Eigentum von:
MOTEURS LEROY SOMER.
Eine Reproduktion ist ohne vorherige Genehmigung durch MOTEURS LEROY-SOMER unabhängig von dem dabei gewählten Verfahren nicht zulässig.
Marken, Muster und Patente geschützt.

R 450
SPANNUNGSREGLER

1 - ALLGEMEINES

1.1 - Beschreibung

Der Spannungsregler R 450 befindet sich in einem Gehäuse, das für die Montage auf dem Klemmenkasten mit Schwingungsdämpfern ausgelegt ist.

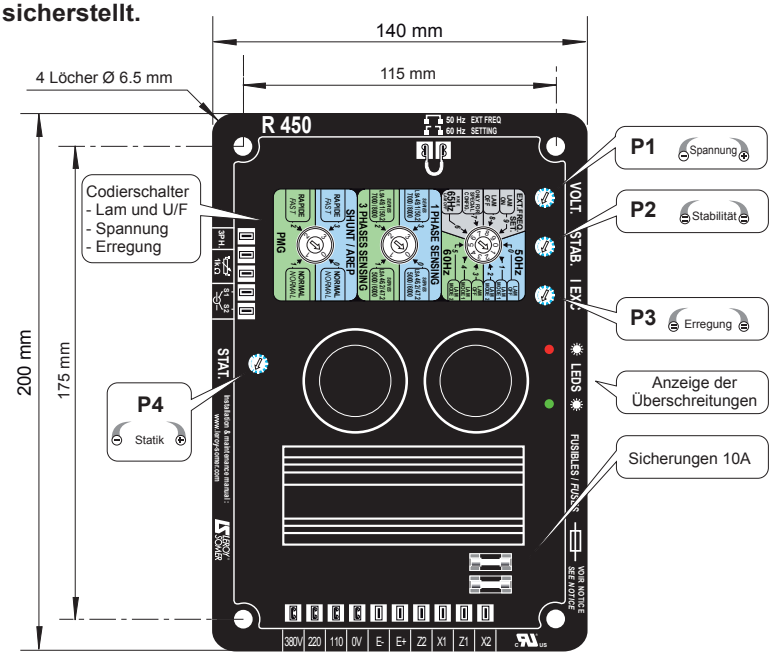
- Betriebstemperatur:
  - 30 °C bis + 65 °C.
- Lagertemperatur:
  - 55 °C bis + 85 °C.
- Stöße auf die Trägerplatte: 9 g in Abhängigkeit der 3 Achsen.
- Schwingungen: unter 10 Hz, 2 mm Halbwellen-Amplitude.
  Von 10 Hz bis 100 Hz: 100 mm/s, über 100 Hz: 8 g.

ACHTUNG

Der Spannungsregler ist in Schutzart IP 00 ausgeführt, er muss in einer Umgebung installiert werden, die Schutzart IP 20 sicherstellt.

1.2 - Eigenschaften

Der Anschluss erfolgt über "Faston"-Steckverbinder, und die Spannungsmessung ist einphasig.

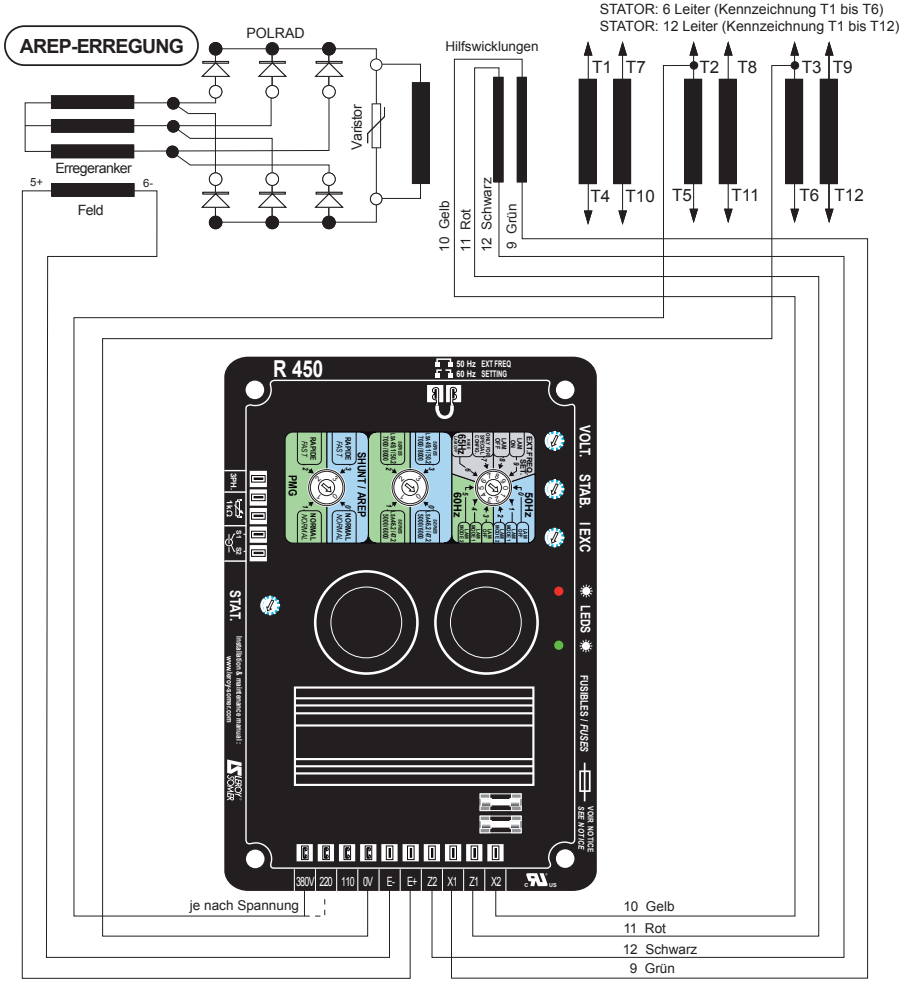


2 - SPANNUNGSVERSORGUNG

Der Spannungsregler R 450 regelt die Erregungssysteme SHUNT/AREP & PMG.

2.1 - AREP-Erregungssystem

Bei **AREP**-Erregung wird der elektronische Spannungsregler über zwei Hilfswicklungen mit Spannung versorgt, die vom Spannungsmesskreis unabhängig sind.
Die Spannung der ersten Wicklung ist proportional zur Spannung des Generators (Shunt-Charakteristik), die Spannung der zweiten Wicklung ist proportional zum Statorstrom (Kompound-Charakteristik: Booster-Effekt).
Die Versorgungsspannung wird gleichgerichtet und gefiltert, bevor sie von dem den Regler steuernden Transistor verarbeitet wird.
Dieses System gewährleistet die Kurzschlussfähigkeit der Maschine in Höhe von 3 IN während 10 s.
Der Codierschalter muss sich in der Stellung AREP befinden (siehe 3.2.3.).

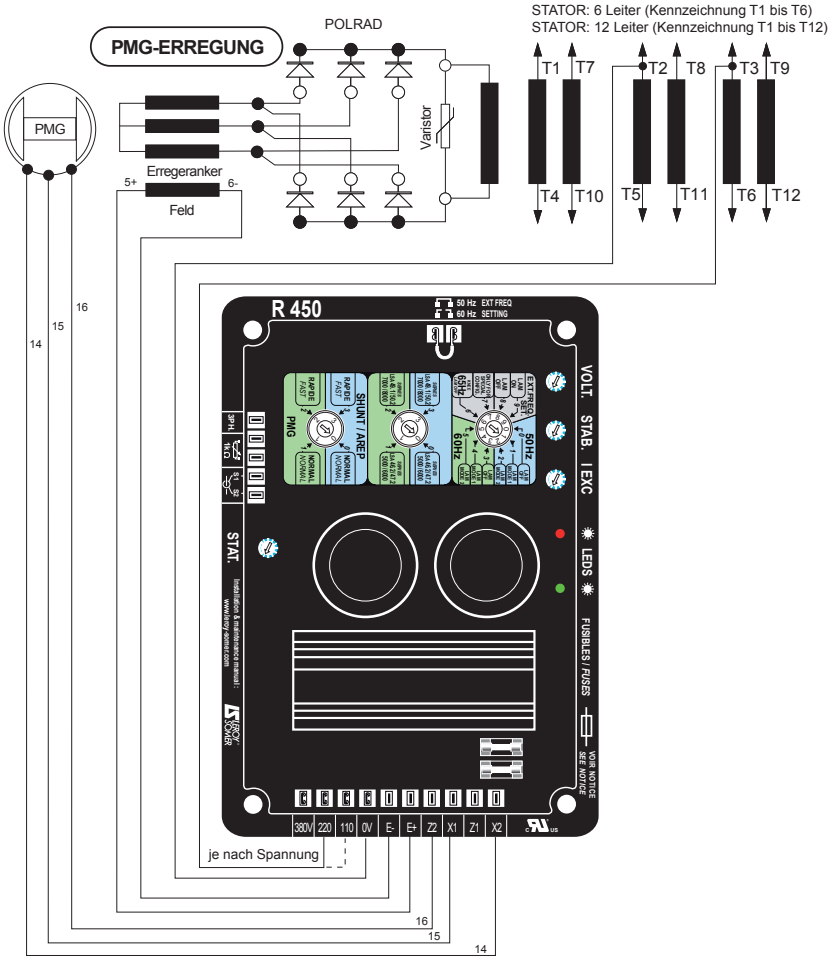


R 450
SPANNUNGSREGLER

2.2 - PMG-Erregungssystem

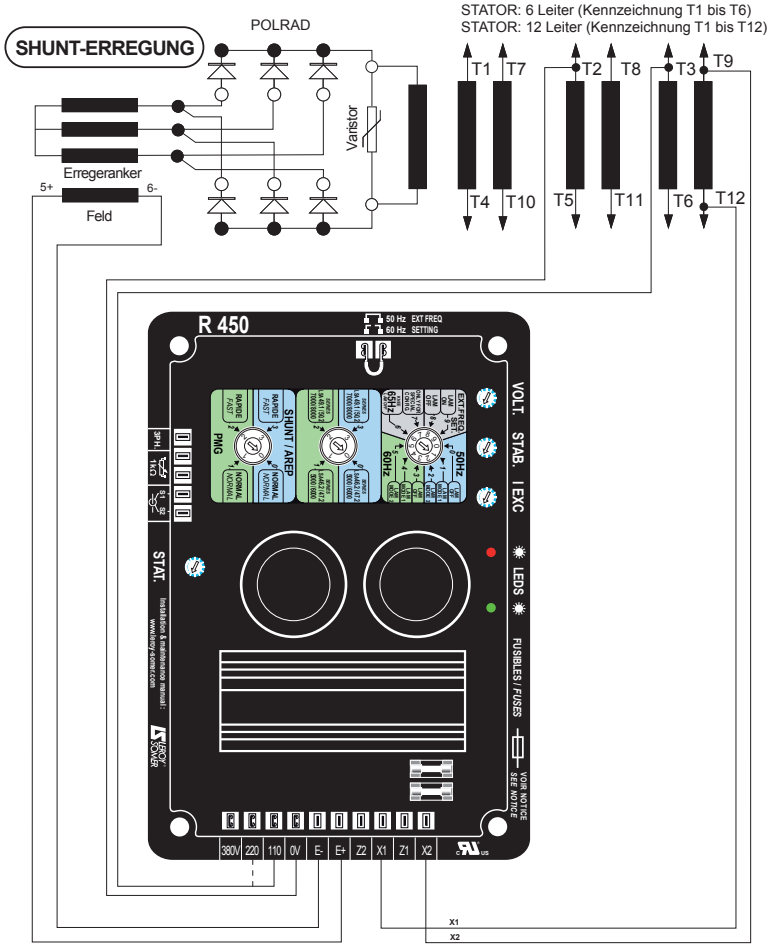
Bei **PMG**-Erregung speist ein an den Generator angebauter Permanentmagnetgenerator (PMG) den Regler mit einer Spannung, die von der Hauptwicklung des Generators unabhängig ist.
Dieses System gewährleistet die Kurzschlussfähigkeit der Maschine in Höhe von 3 IN während 10 s.

Der Spannungsregler regelt die Spannung am Generatorausgang durch die Veränderung des Erregerstroms.
Der Codierschalter muss sich in der Stellung PMG befinden (siehe 3.2.3.).



2.3 - Erregungssystem SHUNT oder Fremderregung

Bei SHUNT-Erregung wird der Spannungsregler durch die Hauptwicklung (100 V bis 140 V - 50/60 Hz) an X1, X2 des Reglers gespeist.
Der Codierschalter muss sich in der Stellung SHUNT/AREP befinden (siehe 3.2.3.).



3 - TECHNISCHE KENNDATEN

3.1 - Elektrische Eigenschaften

- Versorgungsspannung max. 150 V - 50/60 Hz
- Überlaststrom (Nennwert): 10 A - 10 s
- Elektronische Schutzvorrichtung:
 - bei einem Kurzschluss wird der Erregerstrom nach 10 s auf einen Wert unter 1 A abgesenkt.
 - bei einem Ausfall des Spannungssollwerts wird der Erregerstrom bei AREP/SHUNT nach 1 s und bei PMG nach 10 s auf einen Wert unter 1 A abgesenkt.
 - bei einer Übererregung wird der Strom wie in der nachfolgenden Abbildung angegeben abgesenkt (siehe 3.2.1.4).
- Flinke Sicherungen: F1 an X1 und F2 an Z2 10 A ; 250 V
- Spannungsmessung
    - Klemmen 0-110 V = 95 bis 140 V
    - Klemmen 0-220 V = 170 bis 260 V
    - Klemmen 0-380 V = 340 bis 528 V

Bei davon abweichenden Spannungen einen Transformator verwenden.

- Spannungsregelung ±0,5%
- Strommessung: (Parallelbetrieb): Eingänge S1, S2 für die Aufnahme von 1 Stromwandler.

> 2,5 VA Kl. 1, sekundär 1 A oder 5 A

3.2 - Konfigurationen:

3.2.1 - Einstellungen:

3.2.1.1 - Spannung:

Spannungseinstellung über Potentiometer **P1** in den in der nachfolgenden Tabelle genannten Bereichen:

Bei 50 und 60 Hz	max.
Hoher Bereich	320V < Un ≤ 530 V
Niedriger Bereich	80 V ≤ Un ≤ 320 V

ACHTUNG

Der zulässige Einstellbereich beträgt ±5 %. Bei einer Einstellung außerhalb dieser Grenzwerte muss sichergestellt sein, dass sie mit den Angaben in der Leistungstabelle übereinstimmt.

3.2.1.2 - Statik:

Einstellung der Statik über Potentiometer **P4** in einem Bereich von:

- 0 bis 8% bei einem cos Ø von 0,8 für 400-V-Anwendungen
- 0 bis 14 % bei einem cos Ø von 0,8 für 240-V-Anwendungen
- 0 bis 8 % bei 110-V-Anwendungen mit einem Aufwärtstransformator (Verhältnis 1:4), der an der Spannungsmessung angebracht ist.

Das Potentiometer **P4** hat ein nicht lineares Ansprechverhalten. Wenn der Stromwandler von 1 A angeschlossen ist, befindet sich daher der nutzbare Einstellbereich ab dem zweiten Drittel; ist der Stromwandler von 5 A angeschlossen, befindet sich der nutzbare Einstellbereich ab dem ersten Drittel.

Bei Verwendung eines Stromwandlers von 5 A ist der Statikbereich größer. Daher muss das Potentiometer auf das erste Viertel (gegen den Uhrzeigersinn) eingestellt und progressiv erhöht werden.

ACHTUNG

Der Stromwandler muss angeschlossen werden.

3.2.1.3 - Stabilität:

Einstellung der Stabilität über das Potentiometer **P2**. Auswahl des Codierschalters in Abhängigkeit von Typ und Ansprechzeit so wie in Kapitel 3.2.3 angegeben.

3.2.1.4 - Begrenzung der Erregung:

Die Begrenzung der Erregung wird über Potentiometer **P3** wie nachfolgend beschrieben eingestellt.

Der Schwellwert der Erregerstrombegrenzung bei Dauerbetrieb wird über ein Potentiometer auf 110% des Nennwertes eingestellt. Der Bediener nimmt die Einstellung während des Belastungstests bei Nenndrehzahl am Potentiometer vor. Überschreitet der Erregerstrom diesen Wert, so wird ein Zähler aktiviert, der für die Dauer von 90 s eine Aufzeichnung pro Sekunde vornimmt. Nach dieser Zeit wird der Strom auf den Wert des Erreger-Nennstroms abgesenkt. Wenn zwischenzeitlich der Erregerstrom während einer Zeit = 90 s unter den Schwellwert absinkt, zählt auch der Zähler mit derselben Geschwindigkeit herunter.

R 450
SPANNUNGSREGLER

ACHTUNG

Der Begrenzungsschwellwert kann von 1 bis 5,5 A eingestellt werden.
Der Trennschalter des Aggregats muss bei einem Kurzschluss offen sein. Wenn das Aggregat wieder anläuft, während der Kurzschluss noch vorhanden ist, hat der Erregerstrom für die Dauer von 10 s wieder seinen Maximalwert.

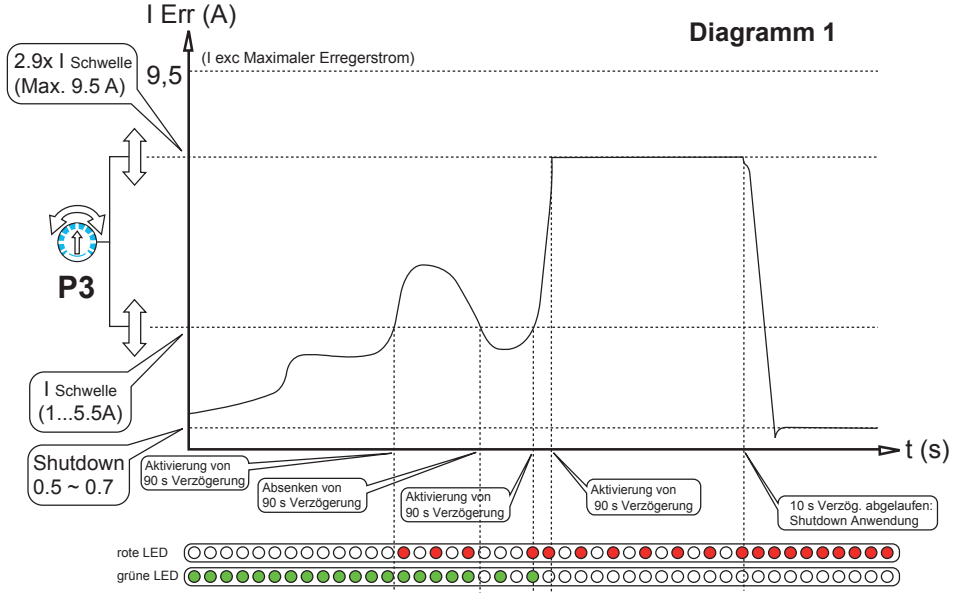
Betrieb zwischen 3 und 6 In bei Kurzschluss:
Die Erregerstromgrenze bei einem Kurzschluss ist gleich dem 2,9-fachen Schwellwert, der bei der Einstellung des im Dauerbetrieb zulässigen Erregerstroms festgelegt wurde. Wenn der Schwellwert während einer Zeit = 10 s überschritten wird, wird der Strom auf einen Wert zwischen 0,5 und 0,7 A abgesenkt ("Shutdown").
Bei allen Betriebsbedingungen ist der maximale Erregerstrom auf 9 A ± 0,5 A begrenzt.

Anzeige der Überschreitungen:

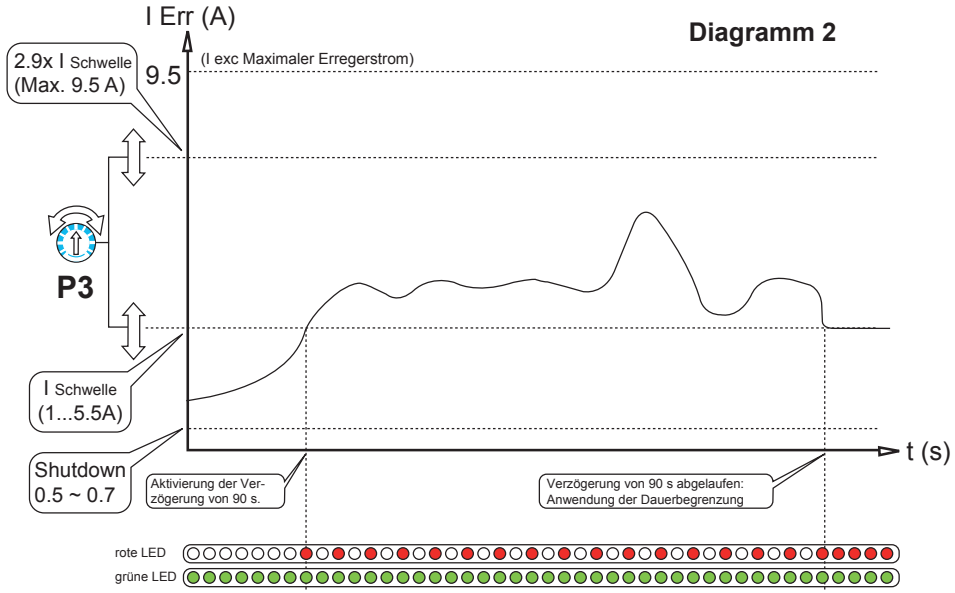
Eine grüne LED:
- leuchtet, wenn der Erregerstrom unter dem Schwellwert für Dauerbetrieb liegt, und zeigt damit den Normalbetrieb des Spannungsreglers an.
- erlischt, wenn der Schwellwert des Erregerstroms erreicht ist, der einen Kurzschlussbetrieb zulässt und wenn der Erregerstrom auf den "Shutdown"-Wert abgesenkt wird.
- blinkt, wenn der Zähler für Übererregungszustände herunter zählt.

Hinweis: Nach einem offensichtlichen Kurzschluss wird die Spannung auf 70% der Nennspannung begrenzt.
Auf diese Weise wird eine Überspannung bei Maschinen vermieden, deren Erregerstrom ohne Belastung unter dem unteren Schwellwert liegt (nur im AREP-Modus).

Diagramm 1



R 450
SPANNUNGSREGLER



Die **rote LED:**
- leuchtet gleichzeitig mit der grünen LED, wenn der Stromschwellwert für Dauerbetrieb während einer Dauer über 90 s erreicht ist und wenn der Erregerstrom auf den Schwellwert für Dauerbetrieb abgesenkt wird; sie wird verwendet, um den Schwellwert des Erregerstroms einzustellen,
- erlischt, wenn der Erregerstrom unter 110% In absinkt,
- blinkt, wenn der Erregerstrom für eine Dauer unter 90 s über dem Schwellwert für Dauerbetrieb liegt.

Die **grüne LED** leuchtet,
- blinkt, wenn der Erregerstrom den Grenzwert in einer Zeit < 10 s bei PMG-Erregung erreicht.
- leuchtet stetig, wenn Iexc = I Shutdown.

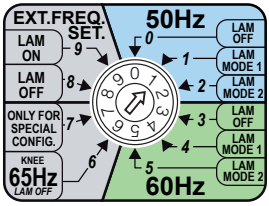
ACHTUNG

Bei Aktivierung des Überlastschutzes ist ein Spannungsabfall zu beobachten, der über 10% des Spannungssollwerts betragen kann.

Der Unterspannungsschutz ist durch den Regler nicht gewährleistet. Der Kunde ist dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Installation ordnungsgemäß vor Unterspannungen geschützt ist.

Während der Entlastung ist einige Sekunden lang eine Überspannung zu beobachten.

3.2.2 - Auswahl des Codierschalters: LAM und U/f-Kennlinie

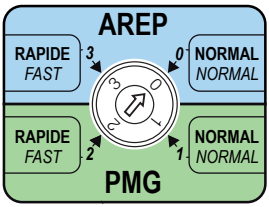


- Stellung 0: Spannungsänderung gemäß U/f-Kennlinie, Position des Knickpunkts bei 48 Hz.
- Stellung 1: Spannungsänderung gemäß der Kennlinie 2 U/f, Position des Knickpunkts bei 48 Hz.
- Stellung 2: Spannungsänderung mit sich selbst anpassendem LAM, Position des Knickpunkts bei 48 Hz.
- Stellung 3: Spannungsänderung gemäß U/f-Kennlinie, Position des Knickpunkts bei 58 Hz.
- Stellung 4: Spannungsänderung gemäß der Kennlinie 2 U/f, Position des Knickpunkts bei 58 Hz.
- Stellung 5: Spannungsänderung mit sich selbst anpassendem LAM, Position des Knickpunkts bei 58 Hz.
- Stellung 6: Spannungsänderung gemäß U/f-Kennlinie, Position des Knickpunkts bei 65 Hz (Anwendung Tractelec [Notstrom] und variable Drehzahl über 1800 min-1).
- Stellung 7: Spezial (nicht verwendet).
- Stellung 8: Spannungsänderung gemäß U/f-Kennlinie, Position des Knickpunkts bei 48 Hz oder 58 Hz je nach Auswahl der Frequenz über einen externen Kontakt.
- Stellung 9: Spannungsänderung bei einer Aktivierung des LAM 1, Position des Knickpunkts bei 48 Hz oder 58 Hz je nach Auswahl der Frequenz über einen externen Kontakt.

ACHTUNG

Bei Anwendungen wie beispielsweise Straßenfertiger oder Wasserkraftturbinen die Stellungen 0 (50 Hz) oder 3 (60 Hz) wählen.

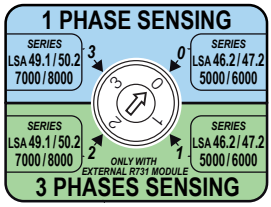
3.2.3 - Codierschalter: Erregungsart und Ansprechzeit



0 = ARE P-Erregung, normale Ansprechzeit.
3 = AREP-Erregung, schnelle Ansprechzeit.
1 = PMG-Erregung, normale Ansprechzeit.
2 = PMG-Erregung, schnelle Ansprechzeit.

Bei SHUNT-Anwendungen muss der AREP-Modus gewählt werden.

3.2.4 - Codierschalter: Istwertmessung


1 PHASE SENSING
SERIES LSA 49.1 / 50.2 7000 / 8000
SERIES LSA 46.2 / 47.2 5000 / 6000
SERIES LSA 49.1 / 50.2 7000 / 8000
SERIES LSA 46.2 / 47.2 5000 / 6000
ONLY WITH EXTERNAL R731 MODULE
3 PHASES SENSING

0 = einphasige Istwertmessung
- Reihe LSA 46.2 / 47.2.

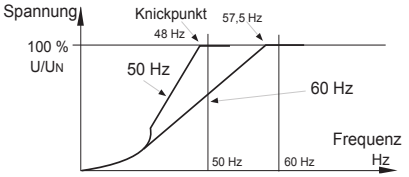
3 = einphasige Istwertmessung
- Reihe LSA 49.1 / 50.2.

1 = dreiphasige Istwertmessung mit Modul R 731
- Reihe LSA 46.2 / 47.2.

2 = dreiphasige Istwertmessung mit Modul R 731
- Reihe LSA 49.1 / 50.2.

3.3 - Funktion U/f und LAM

3.3.1 - Absenkung der Spannung bezogen auf die Frequenz (ohne LAM)



3.3.2 - Kenndaten des LAM (Load Acceptance Module / Lastaufschalthilfe)

3.3.2.1 - Spannungsabfall

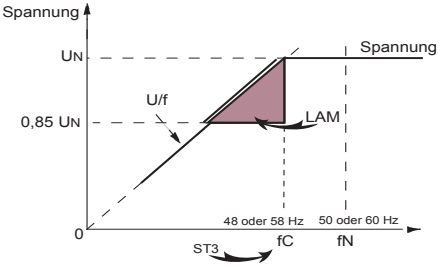
Das LAM ist ein in den Spannungsregler integriertes System. Standardmäßig ist es aktiviert.

- Funktion des "LAM" (Load Acceptance Module / Lastaufschalthilfe):

Bei Lastzuschaltung geht die Drehzahl des Aggregats zurück. Wenn sie unter den voreingestellten Frequenzschwellwert absinkt, lässt das "LAM" je nach Stellung des Codierschalters die Spannung proportional zur Frequenz (2 U/f) oder zur anliegenden Wirkleistung abfallen, bis die Drehzahl/Frequenz wieder auf ihren Nennwert angestiegen ist.

Somit kann das "LAM" entweder verwendet werden, um die Drehzahlschwankung (Frequenz) und ihre Dauer für eine gegebene Last zu verringern oder um die mögliche Lastzuschaltung bei gleicher Drehzahlschwankung zu erhöhen (Turbodieselmotoren).

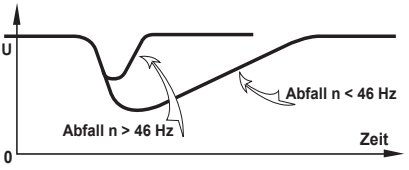
Zur Vermeidung von Spannungsschwankungen ist der Auslöseschwellwert der Funktion "LAM" etwa 2 Hz unter der Nennfrequenz eingeregelt.



3.3.2.2 - Funktion zur progressiven Spannungsrückkehr

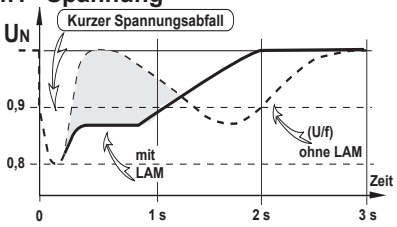
Diese Funktion unterstützt das Aggregat, damit es bei Lastaufschaltungen schneller zu seiner Nenndrehzahl zurückfindet. Dies erfolgt durch einen progressiven Spannungsanstieg nach folgender Gesetzmäßigkeit:

- wenn die Drehzahl zwischen 46 und 50 Hz absinkt, erfolgt die Rückkehr zur Nennspannung über einen schnellen Anstieg.
- wenn die Drehzahl unter 46 Hz absinkt und der Motor mehr Unterstützung benötigt, erreicht die Spannung den vorgegebenen Wert wieder über einen langsamen Anstieg.

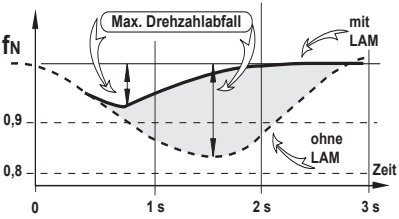


3.4 - Typische Effekte des LAM mit einem Dieselmotor, mit oder ohne LAM (nur U/f)

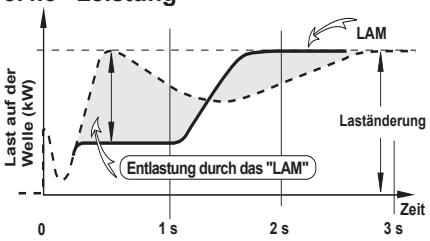
3.4.1 - Spannung



3.4.2 - Frequenz



3.4.3 - Leistung



3.5 - Optionen des Spannungsreglers

- Stromwandler für Parallelbetrieb von ...../1 A oder 5 A je nach Stellung des Potentiometers P4.

- Spannungswandler (Anpasstransformator)

- Potentiometer zur externen Spannungseinstellung: 1 k Ω, min. 0,5 W: Einstellbereich ± 5% (Bereich begrenzt über internes Spannungspotentiometer P1). (Ein 470 Ω-Potentiometer kann zur Vergrößerung des Einstellbereichs verwendet werden).

Der Eingang des Spannungspotentiometers ist nicht isoliert. Er darf nicht an die Masse angeschlossen werden.

- Modul R 731: Dreiphasige Istwertmessung von 200 bis 500 V, bei Parallelbetrieb im ausgeglichenen Betrieb einsetzbar.

- Modul R 734: Dreiphasige Istwertmessung von Spannung und Strom für Parallelbetrieb bei Anlagen mit sehr großen Unsymmetrien (Unsymmetrie > 15%) .

- Modul R 726: Umwandlung des Regelungssystems für einen sog. "4-Funktionen-Betrieb" (siehe Wartungsanleitung und Anschlussplan).
- Cos-Phi-Regelung (2 F),
- Spannungsangleichung vor dem Parallelschalten zum Netz (3 F),
- Spannungsangleichung vor dem Parallelschalten zum Netz von bereits parallelgeschalteten Generatoren (4 F).

- Modul R 729: identisch zu R 726 mit zusätzlichen Funktionen
- Erkennung eines Defektes der Dioden,
- Eingang 4 - 20 mA,
- Möglichkeit der kVAR-Regelung.

- **Spannungssteuerung:** über eine **isolierte** Gleichstromquelle, welche an den Klemmen angelegt wird, die für das externe Potentiometer verwendet werden:
- interne Impedanz 1,5 kΩ

eine Abweichung von ± 0,5 V entspricht einer Spannungsregelung von ±10 %.

4 - INSTALLATION - INBETRIEB-NAHME

4.1 - Elektrische Kontrolle des Reglers

- Überprüfen, dass alle Verbindungen nach dem beiliegenden Anschlussplan ausgeführt sind.
- Die Einstellungen des Codierschalters überprüfen
  - Frequenz,
  - Generatortyp,
  - Stellung "normal" (Ansprechzeit),
  - externes Potentiometer,
  - Nennspannung,
  - Strom der Sekundärseite des verwendeten Stromwandlers,
  - Erregungstyp.
- Optionale Funktionen des R 450.

4.2 - Einstellungen

Die verschiedenen Einstellungen während der Tests müssen von einem qualifizierten Techniker vorgenommen werden. Vor Beginn der Einstellungen ist zu überprüfen, dass die auf dem Typenschild angegebene Drehzahl des Antriebs erreicht ist. Nach Beendigung der Einstellungen müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.

Sämtliche Einstellungen des Generators werden am Regler durchgeführt.

4.2.1 - Einstellungen des R450

Vor jedem Eingriff in den Spannungsregler ist zu überprüfen, dass der Codierschalter korrekt auf AREP- / SHUNT- oder PMG-Erregung eingestellt ist.

a) Ausgangseinstellung der Potentiometer (siehe Tabelle)

Maßnahme	Werkseinstellg	Poti
Mindestspannung Linksanschlag	400 V - 50 Hz (Eingang 0 - 380 V)	
Stabilität	nicht eingestellt (mittlere Position)	
Erregerstromgrenze (werkseitig versiegelt)	10 A Maximum	
Spannunsstatik (Parallelbetrieb mit Stromwandler) - Statik 0 Linksanschlag	nicht eingestellt (Linksanschlag)	

Einstellung der Stabilität bei Inselbetrieb

b) Ein analoges DC-Voltmeter, kal. 100 V, an den Klemmen E+, E- und ein AC-Voltmeter, kal. 300 - 500 oder 1000 V, an den Ausgangsklemmen des Generators anlegen.

c) Die Einstellung des Codierschalters überprüfen.

d) Spannungspotentiometer P1 auf Minimalwert, Linksanschlag.

e) Stabilitätspotentiometer P2 etwa auf 1/3 des Linksanschlags drehen.

f) Motor starten und Drehzahl auf eine Frequenz von 48 Hz für 50 Hz oder 58 für 60 Hz einstellen.

g) Ausgangsspannung mit P1 auf den gewünschten Wert einstellen,
- Nennspannung UN für Inselbetrieb (z. B. 400 V),
- oder UN + 2 bis 4% für Parallelbetrieb mit Stromwandler (z. B. 410 V -).

Bei instabiler Spannung Einstellung über P2 vornehmen (beide Richtungen versuchen). Dabei muss die Spannung zwischen E+ und E- beobachtet werden (etwa 10 V DC). Die besten Ansprechzeiten werden an der Grenze zur Instabilität erreicht. Wenn keine stabile Position erreicht werden kann, dies durch Auswahl der Position "schnell" versuchen.

h) Überprüfung der Funktion des LAM: je nach Einstellung des Codierschalters

l) Frequenz (Drehzahl) von 48 oder 58 Hz entsprechend der Betriebsfrequenz verändern, und die Änderung der zuvor festgestellten Spannung beobachten (etwa 15%).

j) Das Aggregat wieder auf Nenndrehzahl ohne Belastung einstellen.

Einstellungen bei Parallelbetrieb
Vor jedem Eingriff am Generator prüfen, dass die Drehzahlstatik der Motoren miteinander vereinbar ist.

k) Voreinstellung für Parallelbetrieb (mit Stromwandler angeschlossen an S1, S2)
- Potentiometer **P4** (Statik) auf 1/4 bei einem Stromwandler von 5 A und auf 1/2 bei einem Stromwandler von 1 A in mittlerer Stellung.
Nennlast zuschalten (cos Ø = 0,8 induktiv).
Die Spannung muss um 2 bis 3% abfallen (400 V). Steigt sie an, so ist zu überprüfen, ob V und W sowie S1 und S2 nicht vertauscht sind.

l) Die Leerlaufspannungen aller Generatoren, die parallel betrieben werden sollen, müssen identisch sein.
- Die Generatoren parallelschalten.
- Versuchen Sie, über die Einstellung der Drehzahl einen Leistungsaustausch von 0 kW zu erreichen.
- Versuchen Sie, durch Verändern der Spannung P1 eines der beiden Generatoren den Blindstrom zwischen den Generatoren aufzuheben oder zu minimieren.
- Die Spannungseinstellungen nicht mehr verändern.

m) Die verfügbare Last zuschalten (die Einstellung kann nur korrekt vorgenommen werden, wenn Blindlast vorhanden ist).
- Durch Verändern der Drehzahl die kW ausgleichen (oder proportional zu den Nennleistungen der Generatoren aufteilen).
- Durch Einstellen des Statik-Potentiometers **P4** die Ströme ausgleichen bzw. aufteilen.

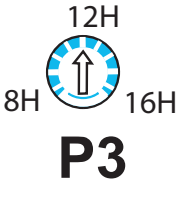
4.2.2 - Einstellung der maximalen Erregung (Erregerstromgrenze)

In Werkseinstellung ist das Potentiometer P3 auf den Maximalwert eingestellt.
Bei Anwendungen, die einen Überlastschutz erfordern (siehe 3.2.1.4), muss die Erregerstromgrenze bei AREP und PMG nach folgendem Verfahren eingestellt werden.

Verfahren 1:
- Den Spannungsregler an den Generator anschließen.
- Den Generator mit 110% der Nennleistung und bei Cos phi = 0,8 belasten, die grüne LED leuchtet, und die rote LED ist erloschen
- Den Wert des Erregerstroms ablesen.
- Das Potentiometer P3 einstellen, bis die rote LED zu blinken beginnt. Die grüne LED leuchtet dabei stetig weiter.
- Die Last auf 100% verringern und sicherstellen, dass die rote LED erlischt.
- Die Last auf 115% anheben und sicherstellen, dass die LED während 90 s blinkt und der Erregerstrom auf den eingestellten Wert abgesenkt wird (eingestellte Kennlinie).

Verfahren 2:
Der Nenn-Erregerstrom (siehe Leistungsschild) muss mit 1,1 multipliziert werden, und der erhaltene Wert wird verwendet, um das Potentiometer P3 einzustellen. Die nachfolgende Tabelle muss verwendet werden.

Stellung von P3	I Err (A)
8 H	1
9 H	1.55
10 H	1.95
11 H	2.5
12 H	3.15
13 H	3.65
14 H	4.25
15 H	4.7
16 H	5.15



Anmerkung: Bei einem andauernden Kurzschluss muss der Erregerstrom bis auf den 2,9-fachen (begrenzt auf 9,5A) Wert der eingestellten Kennlinie ansteigen, während einer Zeit von 10 Sekunden auf diesem Wert bleiben und dann wieder auf einen Wert unter 1 A absinken.

R 450
SPANNUNGSREGLER

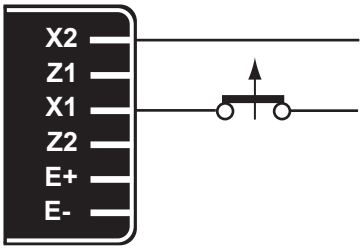
Wenn der Erregerstrom auf den Nennwert eingestellt wird, ist ein Spannungsabfall bei einer Überschreitung des Sollstroms nach Aktivierung der Begrenzung zu beobachten.

4.2.3 - Spezielle Anwendungen

ACHTUNG

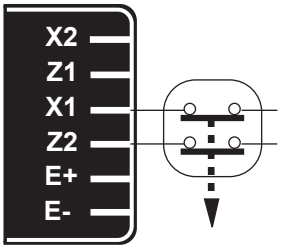
Der Erregerstromkreis F+, F- darf nicht offen sein, wenn die Maschine in Betrieb ist: Zerstörung des Reglers.

4.2.3.1 - Entregung des R450 (SHUNT)



Eine Unterbrechung der Erregung wird durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung des Reglers erreicht
(1 Leiter - X1 oder X2).
Schaltleistung der Kontakte: 16 A - 250 V AC

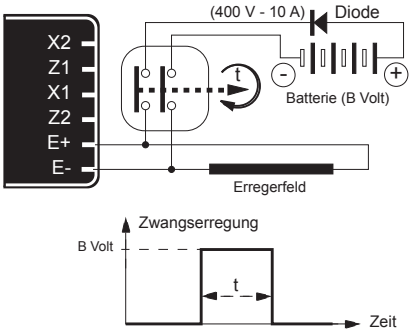
4.2.3.2 - Entregung des R450 (AREP/PMG)



Eine Unterbrechung der Erregung wird durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung des Reglers erreicht (1 Ader an jeder Hilfswicklung), Schaltleistung der Kontakte 16 A - 250 V AC.
Anschluss identisch mit dem Reset der internen Schutzvorrichtung des Reglers.

Bei Verwendung der Entregung eine Zwangserregung vorsehen.

4.2.3.3 - Zwangserregung des R450



Anwendungen	B Volt	Zeit t
Garantierter Spannungsaufbau	12 (1A)	1 - 2 s
Parallelschaltung nach Entregung	12 (1A)	1 - 2 s
Parallelschaltung im Stillstand	12 (1A)	5 - 10 s
Anlauf über Frequenz	12 (1A)	5 - 10 s
Anhaltende Spannung bei Überlast	12 (1A)	5 - 10 s

4.3 - Elektrische Störungen

Störung	Aktion	Messungen	Ursache / Maßnahme
Keine Spannung im Leerlauf, beim Hochlaufen	Für 2 bis 3 Sekunden eine Batterie von 4 bis 12 V an F- und F+ unter Beachtung der Polarität an der Erregerwicklung anschließen	Auferregung des Generators; Spannung bleibt auch nach Entfernen der Batterie normal	- Fehlende Remanenzspannung
		Auferregung des Generators; Spannung steigt jedoch nach Entfernen der Batterie nicht auf den Nennwert an	- Anschluss des Spannungssollwerts am Regler prüfen - Drehende Dioden defekt - Kurzschluss in Rotorwicklung
		Auferregung des Generators; Spannung verschwindet jedoch nach Entfernen der Batterie	- Spannungsregler defekt - Erregerfeld unterbrochen - Polrad unterbrochen. Widerstand prüfen
Spannung zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine überprüfen	Drehzahl korrekt	- Anschluss und Einstellungen des Reglers prüfen (Regler defekt) - Kurzschluss im Erregerfeld - Drehende Dioden defekt oder Kurzschluss - Kurzschluss im Polrad - Widerstand prüfen
		Drehzahl zu niedrig	Drehzahl der Antriebsmaschine erhöhen (Spannungspotentiometer des Reglers (P1) nicht verändern, bevor die korrekte Drehzahl eingestellt ist)
Spannung zu hoch	Spannungspotentiometer des Reglers einstellen	Einstellung nicht möglich	- Spannungsregler defekt - fehlerhafte Verdrahtung - falsche Konfiguration
Spannungs-schwankungen	Stabilitätspotentiometer des Reglers einstellen	Bleibt dies ohne Wirkung, die Modi normal / schnell testen	- Drehzahl überprüfen: zyklische Abweichungen möglich - Anschlüsse sind locker / Wackelkontakt - Spannungsregler defekt - Drehzahl unter Last zu niedrig (oder Knickpunkt U/f zu hoch eingestellt)
Korrekte Leerlaufspannung, aber zu niedrig unter Last (*)	Im Leerlauf betreiben und Spannung zwischen F+ und F– am Regler prüfen	Spannung zwischen F+ und F– AREP / PMG < 10 V	- Drehzahl überprüfen (oder Knickpunkt U/f zu hoch eingestellt)
		Spannung zwischen F+ und F– AREP / PMG > 15 V	- Drehende Dioden defekt - Kurzschluss im Polrad. Widerstand prüfen - Erregeranker defekt
(*) Achtung: Bei einphasigem Betrieb überprüfen, dass die vom Spannungsregler kommenden Leiter der Spannungsmessung an den Klemmen der Anwendung angeschlossen sind.			
Verschwinden der Spannung während des Betriebs (**)	Regler, Varistor sowie drehende Dioden prüfen und defektes Teil auswechseln	Spannung kehrt nicht zu ihrem Nennwert zurück	- Erregerwicklung unterbrochen - Erregeranker defekt - Spannungsregler defekt - Rotorwicklung des Polrads unterbrochen oder Kurzschluss - Überlast (siehe LED)
(**) Achtung: Ansprechen der internen Schutzvorrichtung möglich (Überlast, Ausfall, Kurzschluss).			

Achtung: Nach Beendigung der Einstellungen oder der Fehlersuche müssen die Verkleidungen bzw. Abdeckungen wieder angebracht werden.

5 - ERSATZTEILE

5.1 - Typenbezeichnung

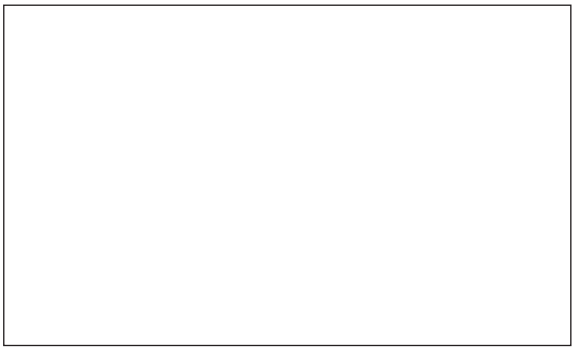
Beschreibung	Typ	Code
Spannungsregler	R 450	AEM 110 RE 031

5.2 - Technischer Kundendienst

Unser technischer Kundendienst steht Ihnen bei allen Fragen gerne zur Verfügung.
Bei jeder Ersatzteilbestellung müssen Typ und Code des Reglers angegeben werden.
Richten Sie Ihre Anfrage an die bekannte Adresse.
Unser dichtes Netz an Servicestationen liefert die benötigten Teile kurzfristig aus.
Zur Gewährleistung eines korrekten Betriebs und der Sicherheit unserer Maschinen empfehlen wir die Verwendung von Originalersatzteilen.
Bei Nichtbeachtung der Hinweise in diesem Handbuch schließen wir jede Gewährleistung aus.

R 450
SPANNUNGSREGLER

LEROY SOMER®



www.leroy-somer.com

9.3. Anhang C - Gebräuchliche Ersatzteile

GenPARTS

R275C2
Rental Power

VOLVO
TAD734GE

MOTOR

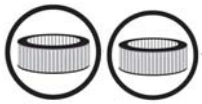
Ventilator-Antriebsriemen	330052577	X 1
Thermostat-Dichtung	330052156	X 1
Dichtung Thermostat-Gehäuse	330052155	X 1
Thermostat	330052171	X 1
Ventildeckeldichtung	330052128	X 1
Pick up	330051934	X 1
Drucksensor	330052054	X 1
Temperatursensor	330052075	X 1
Druckfühler	330052072	X 1

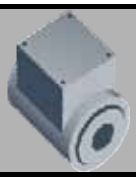
GENLUB

x 25 L	330910094	X 1
x 208 L	330910095	

GENCOOL

x 20 L	330910098	X 1
x 60 L	330910099	
x 210 L	330910100	

	330570107 + 330570108	X 1
	330052123 + 330510016	x 1
	330052125	x 1



LEROY-SOMER LSA462L6

GENERATOR

Diodenbrücke	330410126	x 1
Varistor	330410109	X 1

Hinweis	Wenn Sie technische Unterstützung oder Ersatzteile benötigen, wenden Sie sich bitte an den nächst gelegenen Kundendienst von SDMO.

9.4. Anhang D – Liste der Störungscodes der Motoren

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
28									**Position Gaspedal Nr. 3**	
					3	■			Gaspedalspannung hoch, mit V+ kurzgeschlossen	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Gaspedalspannung niedrig, mit V- kurzgeschlossen	Mit V- kurzgeschlossen
29									**Position Gaspedal Nr. 2**	
					3	■			Gaspedalspannung hoch, mit V+ kurzgeschlossen	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Gaspedalspannung niedrig, mit V- kurzgeschlossen	Mit V- kurzgeschlossen
					14	■			Gaspedalspannung außerhalb des zulässigen Bereichs	
84									**Fahrzeuggeschwindigkeit**	
					2	■			Fahrzeug ungültig oder fehlt	Mit SE-Anwendung nicht möglich
					31	■			Fehlanpassung der Fahrzeuggeschwindigkeit	
91	**91**		**91**	**132**			■		**Gaspedalposition**	**FMI für VOLVO nicht festgelegt**
					3	■			Gaspedalspannung hoch, mit V+ kurzgeschlossen	Mit SE-Anwendung nicht möglich, Codes erklärt durch CAN J1587 für VOLVO.
					4	■			Gaspedalspannung niedrig, mit V- kurzgeschlossen	
					7	■			Gaspedalkalibrierung ungültig	
					8	■		■	PBM Gaspedal anormale Pulsbreite	
					9	■			Gaspedal ungültig (CAN-Wert)	
					10	■			Gaspedalspannung unter zulässigem Bereich	
					13	■			Gaspedalkalibrierung abgebrochen	
					14	■			Gaspedalspannung außerhalb des zulässigen Bereichs	
94			**94**				■		**Kraftstoffverteilerrohr - Druckfühler**	
					1	■	■		Kraftstoffversorgungsdruck sehr niedrig	
					3	■	■		Kraftstoffverteilerrohrdruck, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Kraftstoffverteilerrohrdruck, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					5		■		Kraftstoffverteilerrohr-Druckfühler, Schaltkreis offen	
					10	■			Kraftstoffverteilerrohr, Druckverlust festgestellt	
					13	■			Kraftstoffverteilerrohrdruck höher als erwartet	
					16	■			Kraftstoffversorgungsdruck mäßig hoch	
					17	■			Kraftstoffverteilerrohrdruck nicht aufgebaut	
					18	■			Kraftstoffversorgungsdruck mäßig niedrig	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
97			**97**				■		**Wassersensor im Kraftstoff**	
					0	■	■		Wasser im Kraftstoff laufend festgestellt	
					3	■	■		Wasser im Kraftstoff, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Wasser im Kraftstoff, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					16	■			Wasser im Kraftstoff festgestellt	
					31	■			Wasser im Kraftstoff festgestellt	
98			**98**				■		**Ölstandssensor**	
					1		■		Ölstand unter normal	
					3		■		Ölstandssensor, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4		■		Ölstandssensor, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					5		■		Ölstandssensor, Schaltkreis offen	
100	**100**		**100**				■		**Öldrucksensor**	
					1	■	■		Motoröldruck sehr niedrig	
					3	■	■	■	Öldrucksensor, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■		■	Öldrucksensor, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					5		■		Öldrucksensor, Schaltkreis offen	
					17			■	Motoröldruck niedrig	
					18	■		■	Motoröldruck mäßig niedrig	
					31	■			Öldruck festgestellt, Stillstand Motor	
102	**273**		**102**				■		**Ansaugluft-Druckfühler**	
					0		■		Ansaugluftdruck über normal	
					1		■		Ansaugluftdruck niedriger als normal	
					2	■			Druckluftmessung uneinheitlich	
					3	■	■	■	Ansaugluft-Druckfühler, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■	■	■	Ansaugluft-Druckfühler, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					15			■	Ansaugluftdruck mäßig niedrig	
					16			■	Ansaugluftdruck niedrig	
103									**Drehgeber Turbo**	
					0	■			Turbodrehzahl zu hoch	
					5	■			Drehgeber Turbo Schaltkreis offen	
					6	■			Geber mit Masse kurzgeschlossen	Mit V- kurzgeschlossen
					8	■			Drehzahlsignal ungültig	
					31	■			Zeitweiliges Problem mit Drehzahlinformation	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
105			**105**				■		**Temperaturfühler Ansaugluft**	
					0	■	■		Ansaugluftlufttemperatur sehr hoch	
					3	■			Temperaturfühler Ansaugluft, Eingangsspannung hoch	
					4	■	■		Temperaturfühler Ansaugluft, Eingangsspannung niedrig	
					5		■		Temperaturfühler Ansaugluft, Schaltkreis offen	
					15	■			Lufttemperatur sehr hoch	
					16	■			Ansaugluftlufttemperatur mäßig hoch	
106			**106**				■		**Lufteinlassdruckfühler**	
					0		■		Lufteinlassdruck höher als normal	
					3		■		Lufteinlassdruckfühler, Eingangsspannung hoch	
					5		■		Lufteinlassdruckfühler, Schaltkreis offen	
107			**107**				■		**Luftfilter-Differenzdruckfühler**	
					0	■	■		Luftfilter, Restriktion hoch	
					3		■		Luftfilter-Differenzdruckfühler, Eingangsspannung hoch	
					4		■		Luftfilter-Differenzdruckfühler, Eingangsspannung niedrig	
					5		■		Luftfilter-Differenzdruckfühler, Schaltkreis offen	
					31	■			Luftfilter, Drosselung hoch	
108	**274**		**108**				■		**Atmosphärendruckfühler**	**Nicht mit EDC III und EMS2 verwenden**
					2	■			Luftdruck ungültig	
					3			■	Fühler für hohen Atmosphärendruck, kurzgeschlossen mit hohem Wert	
					4			■	Fühler für hohen Atmosphärendruck, kurzgeschlossen mit niedrigem Wert	
					17			■	Hoher Atmosphärendruck	ECM-Option, Fühler nicht angeschlossen
110	**110**		**110**				■		**Kühlflüssigkeitstemperaturfühler**	
					0	■	■	■	Kühflüssigkeitstemperatur sehr hoch	
					3	■	■	■	Kühlflüssigkeitstemperaturfühler, Eingangsspannung hoch	
					4	■	■	■	Kühlflüssigkeitstemperaturfühler, Eingangsspannung niedrig	
					5		■		Kühlflüssigkeitstemperaturfühler, Schaltkreis offen	
					15	■		■	Kühlflüssigkeitstemperatur hoch, am wenigsten schwerwiegend	
					16	■		■	Kühflüssigkeitstemperatur mäßig hoch	
					17	■			Wassertemperatur sehr niedrig	
					31	■			Kühflüssigkeitstemperatur hoch	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
111			**111**						**Kühflüssigkeitsstandsgeber**	
					0		■		Motorkühlflüssigkeitsstand niedrig	
					1	■			Motorkühlflüssigkeitsstand niedrig	
					3	■	■		Kühflüssigkeitsstandsgeber, Eingangsspannung hoch	
					4	■			Kühflüssigkeitsstandsgeber, Eingangsspannung niedrig	
153			**153**						**Motorgehäusedruckfühler**	
					0		■		Wert über normal	
					3		■		Motorgehäusedruckfühler, Eingangsspannung hoch	
					5		■		Kurbelgehäusedruckfühler, Schaltkreis offen	
157									**Kraftstoffdruckgeber im Common Rail**	
					1	■			Kraftstoffdruck zu niedrig	
					3	■			Druckgeber Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Druckgeber Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					10	■			Kraftstoffdruckabfall erkannt	
					16	■			Kraftstoffdruck mäßig erhöht	
					17	■			Rampendruck Kraftstoff nicht erreicht	
					18	■			Mäßig niedriger Öldruck	
158			**158**						**Batteriespannungsfühler**	
					1		■		Spannung über normal	
					17	■			ECU-Stromausfallfehler	
160									**Raddrehzahlgeber**	
					2	■			Raddrehzahl, Eingangsrauschen	
164		**164**							**Kontrolle des Einspritzdrucks**	
168	**168**								**Spannung Elektrik**	
					2			■	Elektrikspannung niedrig	
172	**172**		**172**						**Temperaturfühler Umgebungsluft**	**Temperaturfühler Einlassluft für PERKINS**
					3			■	Umgebungslufttemperaturfühler, Eingangsspannung hoch	Temperaturfühler Einlassluft, Eingangsspannung hoch
					4		■	■	Umgebungslufttemperaturfühler, Eingangsspannung niedrig	Temperaturfühler Einlassluft, Eingangsspannung niedrig
					5		■		Umgebungslufttemperaturfühler, Schaltkreis offen	
					15			■		Alarm/Warnung hohe Eingangslufttemperatur
					16			■		Handlungsaufforderung/ Alarm hohe Eingangslufttemperatur

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
174	**174**								**Kraftstofftemperaturfühler**	
					0	■			Kraftstofftemperatur hoch, am schwerwiegendsten	
					3	■		■	Kraftstofftemperaturfühler, Eingangsspannung hoch	
					4	■		■	Kraftstofftemperaturfühler, Eingangsspannung niedrig	
					15	■		■	Kraftstofftemperatur hoch	
					16	■		■	Kraftstofftemperatur mäßig hoch	
					31	■			Kraftstofftemperaturfühler defekt	
175			**175**						**Öltemperaturfühler**	
					0		■		Öltemperatur sehr hoch	
					3		■		Öltemperaturfühler, Eingangsspannung hoch	
					4		■		Öltemperaturfühler, Eingangsspannung niedrig	
					5		■		Öltemperaturfühler, Schaltkreis offen	
177									**Getriebeöltemperaturfühler**	
					9	■			Getriebeöltemperatur ungültig	Mit SE-Anwendung nicht möglich
189									**Motornenndrehzahl**	
					0	■			Motordrehzahl entspricht nicht Nennwert	
					31	■			Motordrehzahl entspricht nicht Nennwert	
190	**190**		**190**				■		**Motordrehzahlgeber**	
					0	■		■	Überdrehzahl, sehr hoch	
					2			■	Motordrehzahlgeber, aussetzende Datenübermittlung	
					9			■	Motordrehzahlgeber, anormale Aktualisierung	
					11			■	Motordrehzahlgeber, Signalverlust	
					12			■	Motordrehzahlgeber, Signalverlust	
					15			■	Überdrehzahl	
					16	■		■	Überdrehzahl, mäßig	
228	**261**								**Drehzahlgeberkalibrierung**	
					13			■	Motorsteuerung, anormale Kalibrierung	
252	**252**								**Software**	
					11			■	Falsche Motorsoftware	
234	**253**								**Systemparameterüberprüfung**	
					2			■	Falsche Parameter	
281	**281**								**Status Ausgang Handlungsaufforderung**	
					3			■	Ausgang Handlungsaufforderung offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Ausgang Handlungsaufforderung, kurzgeschlossen mit Masse	
					5			■	Ausgang Handlungsaufforderung, Schaltkreis offen	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
282	**282**								**Status Ausgang Überdrehzahl**	
					3			■	Ausgang Überdrehzahl offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Ausgang Überdrehzahl, kurzgeschlossen mit Masse	
285	**285**								**Status Ausgang Kühlflüssigkeitstemperatur**	
					3			■	Kontrolllampe Kühflüssigkeitstemperatur, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Kontrolllampe Kühflüssigkeitstemperatur, kurzgeschlossen mit Masse	
286	**286**								**Status Ausgang Öldruck**	
					3			■	Öldruckausgang, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Öldruckausgang, kurzgeschlossen mit Masse	
					5			■	Öldruckausgang, Schaltkreis offen	
323	**323**								**Status Ausgang Abschaltung**	
					3			■	Ausgang Abschaltung, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Ausgang Abschaltung, kurzgeschlossen mit Masse	
					5			■	Ausgang Abschaltung, Schaltkreis offen	
324	**324**								**Status Ausgang Warnung**	
					3			■	Warnungausgang, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Warnungsausgang, kurzgeschlossen mit Masse	
					5			■	Warnungsausgang, Schaltkreis offen	
412									**Temperaturfühler im AGR Ventil**	
					0	■			Temperatur in AGR sehr hoch	
					3	■			Temperaturfühler, Eingangsspannung hoch	Mit V+ kurzgeschlossen
					4	■			Temperaturfühler, Eingangsspannung niedrig	Mit V- kurzgeschlossen
					15	■			Temperatur in AGR hoch	
					16	■			Temperatur in AGR mäßig hoch	
443	**443**								**Status Ausgang MOTORBETRIEB**	
					3			■	Ausgang Motorbetrieb, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Ausgang Motorbetrieb, kurzgeschlossen mit B-	
523									**Fahrstufenwahl**	
					9	■			Fahrstufenwahl ungültig	Mit SE-Anwendung nicht möglich
608		**250**				■			**Datenverbindung gestört J1587 Redundanz Start/Stopp/J1939 Kommunikationsbus**	
608				**132**		■			**Redundanz Gaspedal**	
608				**98**		■			**Informationsredundanz Stopp/Start**	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
611									**Status Verkabelung Einspritzdüse**	
					3	■			Verkabelung Einspritzdüse, kurzgeschlossen mit Stromversorgung	
					4	■			Verkabelung Einspritzdüse, kurzgeschlossen mit Masse	
620	**262**	**232**					■		**5-Volt-Sensor-Stromversorgung**	**FMI nicht von VOLVO mitgeteilt**
					3	■		■	Sensorstromversorgung, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4	■		■	Sensorstromversorgung, kurzgeschlossen mit Masse	
626			**45**				■		**Anlasser (Vorwärmung Einlassluft und Sonstiges)**	
					3		■		Ausgang Anlasser, kurzgeschlossen mit B+	Nicht verwendet, das Bedienpaneel wird zur Steuerung des Anlassers verwendet
					4		■		Ausgang Anlasser, kurzgeschlossen mit Masse	
					5		■		Anlasser, Schaltkreis offen	
627									**Stromversorgung**	
					1	■			Problem mit der Versorgungsspannung der Einspritzdüsen	Nur für 6125HF070
					4	■			ECU, umgeschaltete Leistung fehlt	Nur für 6068HF275 VP44
					18	■			Batteriespannung unter Gebrauchsspannung	Für John DEERE Tiers III
628		**240**					■		**Speicherfehler EMS2**	
629		**254**					■		**ECU-Status/-Controllerfehler**	**CIU-Modulstatus**
					2		■		RAM-Zellentest fehlgeschlagen	
					8		■		Rücksetztest Überwachungsschaltung Prozessor fehlgeschlagen	
					11		■		Haupt-ASIC Test und Kraftstoffversorgungstest fehlgeschlagen	
					12	■	■		Test Speicheradressierung (RAM) fehlgeschlagen	
					13	■	■		Auslösung des Überwachungsschaltung fehlgeschlagen	
					19	■			Kommunikationsfehler zwischen ECU und Einspritzpumpe	Nur mit 6068HF475 VP44 möglich
630		**253**					■		**Datenspeicher EEPROM**	
632									**Status Einspritzung**	
					2	■			Kraftstoffabschaltfehler	
					5	■			Kraftstoffabschaltung funktioniert nicht	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
636		**21**							**Pumpenpositionsgeber/Nockenwellenpositionsgeber/Drehzahlgeber Nockenwelle**	je nach Einspritztyp Pumpenposition oder Nockenwellenposition
					2	■	■		Pumpenpositionsgeber/Nockenwellenpositionsgeber, Eingangsrauschen	
					3		■		Dauerhafter Signalverlust	
					5	■			Hohe Impedanz des Positionsgebers oder Schaltkreis offen	
					6	■			Geber mit Masse kurzgeschlossen	
					8	■	■		Pumpenpositionsgeber/Nockenwellenpositionsgeber, Eingang fehlt	
					9		■		Nicht von VOLVO mitgeteilt	
					10	■			Pumpenpositionsgeber/Nockenwellenpositionsgeber, mangelhafte Eingangssignalqualität	
637		**22**							**Kurbelwellenpositionsgeber/Drehzahlgeber Schwungrad**	
					2	■	■		Kurbelwellenposition, Eingangsrauschen	
					3		■		Dauerhafter Signalverlust	
					5	■			Hohe Impedanz des Positionsgebers oder Schaltkreis offen	
					6	■			Geber mit Masse kurzgeschlossen	
					7	■			Kurbelwellenposition/Nockenwellenposition nicht synchron	
					8	■	■		Kurbelwellenposition, Eingang fehlt	
					9		■		Nicht von VOLVO mitgeteilt	
					10	■			Kurbelwellenpositionsgeber, mangelhafte Eingangssignalqualität	
639	**247**	**231**							**Kommunikationsstatus**	
					2		■		Fehler Bus abgeschaltet	
					9		■		Passiver Busfehler	
					11		■		Daten registriert, Auslesefehler	
					12		■		Fehler Meldungsverlust	
					13	■			CAN-Busfehler	
640									**Status Abschaltung Fahrzeugmotor**	
					11	■			Anfrage Motorabschaltung, ungültig	
					31	■			Anfrage Motorabschaltung	
641									**Status Variable Turbinengeometrie (VTG)**	
					4	■			Versorgungsspannung des Turbo-Aktors niedrig	
					12	■			Kommunikationsfehler zwischen ECU und VTG-Aktor	
					13	■			Positionsfehler VTG	
					16	■			Aktortemperatur ist mäßig hoch	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
651	**1**	**1**	**651**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 1**	
					0	■			Einspritzdüse außerhalb Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außerhalb Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 1, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 1 kurzgeschlossen	
					7	■	■	■	Zylinder Nr. 1, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■	■	Zylinder Nr. 1, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	
652	**2**	**2**	**652**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 2**	
					0	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss, Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss, Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 2, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 2 kurzgeschlossen	
					7	■	■		Zylinder Nr. 2, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■		Zylinder Nr. 2, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	
653	**3**	**3**	**653**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 3**	
					0	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss, Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss, Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 3, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 3 kurzgeschlossen	
					7	■	■	■	Zylinder Nr. 3, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■	■	Zylinder Nr. 3, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
654	**4**	**4**	**654**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 4**	
					0	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss, Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss, Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 4, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 4 kurzgeschlossen	
					7	■	■	■	Zylinder Nr. 4, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■	■	Zylinder Nr. 4, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	
655	**5**	**5**	**655**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 5**	
					0	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss, Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss, Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 5, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 5 kurzgeschlossen	
					7	■	■	■	Zylinder Nr. 5, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■	■	Zylinder Nr. 5, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	
656	**6**	**6**	**656**				■		**Status Einspritzdüse Zylinder Nr. 6**	
					0	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					1	■			Einspritzdüse außer Spezifikation	Neukalibrierung der Einspritzdüsen erforderlich
					2		■		Kurzschluss, Hochdruckseite mit B+	
					3		■		Kurzschluss, Hochdruckseite zur Saugdruckseite oder Saugdruckseite mit B+	
					4		■		Kurzschluss, Hochdruck- oder Saugdruckseite mit Masse	
					5	■	■		Zylinder Nr. 6, Schaltkreis offen	
					6	■			Zylinder Nr. 6 kurzgeschlossen	
					7	■	■	■	Zylinder Nr. 6, Abgleichfehler / mechanischer Fehler	
					11		■	■	Zylinder Nr. 6, unbekannte Störung / mechanischer Fehler	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
676		**39**							**Status Glühkerzenrelais**	
					3	■			Glühkerzenrelais, Spannung hoch	
					5	■			Glühkerzenrelais, Spannung niedrig	
677		**39**		**3**					**Status Startrelais**	
					3		■		Startrelaissteuerung, kurzgeschlossen mit hohem Wert	
					4		■		Startrelaissteuerung, kurzgeschlossen mit niedrigem Wert	
					5		■		Startrelaissteuerung, Schaltkreis offen	
678	**41**								**8-Volt-Stromversorgung**	
					3			■	ACM-8-Volt-DC-Stromversorgung, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	ACM-8-Volt-DC-Stromversorgung, offen/kurzgeschlossen mit Masse	
679		**42**				■			**Signalgeber Einspritzdruckkontrollregelung**	
723	**342**								**Sekundärer Drehzahlgeber**	
					2			■	Sekundärer Motordrehzahlgeber, aussetzende Datenübermittlung	
					11			■	Sekundärer Motordrehzahlgeber, Signalverlust	
					12			■	Signalverlust/Sensorversagen	
729		**70**							**Einlassluftvorwärmsignal/Vorwärmsensor**	
					3	■			Einlassluftvorwärmsignal hoch	
					5	■			Einlassluftvorwärmsignal niedrig	
810									**Fahrzeuggeschwindigkeit**	
					2	■			Berechnete Fahrzeuggeschwindigkeit, Eingangsrauschen	Mit SE-Anwendung nicht möglich
861	**861**								**Status Diagnoseausgang**	
					3			■	Diagnoseausgang, offen/kurzgeschlossen mit B+	
					4			■	Diagnoseausgang, kurzgeschlossen mit Masse	
898									**Status Gaspedal CAN**	
					9	■			Drehzahlwert ungültig oder fehlt	
970				**6**					**Status Abschaltung Hilfsmotor EMS**	
					2	■			Abschaltung Hilfsmotor, Signal ungültig	Nicht verwendet
					31	■			Abschaltung Hilfsmotor aktiv	
971									**Status externer Motordrosselschalter**	
					31	■			Externer Motordrosselschalter aktiv	Nicht verwendet
1069									**Status Reifengröße**	
					2	■			Reifengrößenfehler	Mit SE-Anwendung nicht möglich
					9	■			Reifengröße ungültig	
					31	■			Reifengrößenfehler	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
075									**Förderpumpe Kraftstoffkreis**	
					5	■			Hohe Impedanz an den Klemmen der Pumpe oder Schaltkreis offen	
					6	■			Pumpenspule mit Masse kurzgeschlossen	
					12	■			Pumpe defekt	
1076							■		**Status Kraftstoffeinspritzpumpe**	
					0	■			Schließen des Pumpensteuerventils zu lang	Einspritzung DE10
					1	■			Schließen des Pumpensteuerventils zu kurz	Einspritzung DE10
					2	■			Pumpenstörung festgestellt	Einspritzung VP44
					3	■			Pumpenmagnetventil, Strom hoch	Einspritzung DE10
					5	■			Pumpenmagnetventil, Schaltkreis offen	Einspritzung DE10
					6	■			Pumpenmagnetventil, schwerer Kurzschluss	Einspritzung DE10
					7	■			Kein Schließen des Pumpensteuerungsventils festgestellt	Einspritzung DE10
					10	■			Pumpenmagnetventil, mäßiger Kurzschluss	Einspritzung DE10
					13	■			Pumpenstromabfallzeit ungültig	Einspritzung DE10
1077									**Status Regelung Kraftstoffeinspritzpumpe**	
					7	■			Versuch der Kraftstoffversorgung ohne Befehl	
					11	■			Versorgungsspannung Pumpe außerhalb des zulässigen Bereichs	
					12	■			Pumpenselbsttestfehler	
					19	■			Kommunikationsfehler Pumpe festgestellt	
					31	■			Pumpe löst Motorschutz aus	
1078									**Status Kalibrierung Pumpe/ECU**	
					7	■			Kalibrierung Pompe/ECU leichr asynchron	
					11	■			Kalibrierungsgeschwindigkeit Pompe/ECU asynchron	
					31	■			Kalibrierung ECU/Pumpe sehr asynchron	
1079		**232**							**Versorgungsspannung Sensor (+5 Volt)**	**Analoger Bezugswert Gaspedal**
					3	■			Versorgungsspannung Sensor hoch	> 5,5 Volt
					4	■			Versorgungsspannung Sensor niedrig	< 4,44 Volt
1080		**211**							**Versorgungsspannung Sensor (Öldruck, Kühflüssigkeitstemp., Kraftstoffdruck)/Versorgung Sensor +5V 2**	
					3	■			Versorgungsspannung Sensor hoch	> 5,5 Volt
					4	■			Versorgungsspannung Sensor niedrig	< 4,40 Volt
1109									**Status Motor/ECU**	
					31	■			Warnung Motorabschaltung	
1110									**Status Motor**	
					31	■			Motorabschaltung	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
1111	**268**								**Parameter überprüfen**	
					2			■	Fehler programmierter Parameter	
1136				**55**			■		**ECU-Temperatur**	
					0	■			ECU-Temperatur sehr hoch	
					16	■			ECU-Temperatur mäßig hoch	
1172									**Eingangstemperatur Kompressor VTG**	
					3	■			Temperatursensor Eingangsspannung hoch	Kurschluss auf V+
					4	■			Temperatursensor Eingangsspannung niedrig	Kurzschluss auf V-
1180									**Eingangstemperatur VTG-Turbine**	
					0	■			Turbinentemperatur sehr hoch	Kurzschluss auf V+
					16	■			Turbinentemperatur mäßig hoch	Kurzschluss auf V-
1184			**173**						**Abgastemperaturfühler**	
1239				**96**			■		**Status Drucksystem Common Rail**	
1347									**Status Pumpensteuerventil**	**Status Pumpensteuerventil Nr. 1 für 6081HF070**
					3	■			Pumpensteuerventil, Strom hoch	
					5	■			Pumpensteuerventil, Fehler/Fehlanpassung	
					7	■			Kraftstoffverteilerrohrdruck, Steuerfehler	
					10	■			Pumpensteuerungsventil, Kraftstoffffluss nicht festgestellt	
1348									**Status Pumpensteuerventil Nr. 2**	**Nur für 6081HF070**
					5	■			Pumpensteuerventil Nr. 2, Fehler/Fehlanpassung	
					10	■			Pumpensteuerungsventil Nr. 2, Kraftstoffffluss nicht festgestellt	
1485			**1485**	**5**					**Status Pumpenversorgungsrelais**	**ECU-Hauptrelais von VOLVO EMS/EDC**
					2	■			Fehler Pumpenversorgungsrelais	
					3		■			Abgasabblaseventil, Kurzschluss hoch
1568									**Auswahl Drehmomentkurve**	
					2	■			Auswahl Drehmomentkurve ungültig	
					4	■			Drehmomentkurve, Eingangsspannung hoch	
					9	■			Drehmomentkurvenwahl fehlt	
1569									**Status Kraftstoffversorgung**	
					31	■			Kraftstoffdrosselung	
1639									**Drehzahlgeber Ventilator**	
					1	■			Ventilatordrehzahl, Signal fehlt	Mit SE-Anwendung nicht möglich
					2	■			Ventilatordrehzahl, Signal unregelmässig	
					16	■			Ventilatordrehzahl höher als erwartet	
					18	■			Ventilatordrehzahl niedriger als erwartet	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
2000									**ECU-Status**	
					6	■			Fahrzeug-ID fehlt	
					13	■			Sicherheitsverletzung	
2630									**Lufttemperatur am Luftkühlerausgang**	
					0	■			Lufttemperatur sehr hoch	
					3	■			Eingangsspannung des Gebers zu hoch	Kurzschluss auf V+
					4	■			Eingangsspannung des Gebers zu niedrig	Kurzschluss auf V-
					15	■			Lufttemperatur zu hoch	
					16	■			Lufttemperatur leicht erhöht	
2659									**Durchsatz des AGR Ventils**	
					2	■			Berechneter AGR-Durchsatz ungültig	
					15	■			Berechneter AGR-Durchsatz leicht erhöht	
					17	■			Berechneter AGR-Durchsatz etwas zu niedrig	
2790									**Lufttemperatur am Turbokompressorausgang**	
					16	■			**Temperatur am Kompressorausgang leicht erhöht**	
2791				**19**			■		**Status AGR Ventil**	
					2	■			Positionssignal Ventil ungültig	
					3	■			Eingangsspannung des Positionsgebers zu hoch	Kurzschluss auf V+
					4	■			Eingangsspannung des Positionsgebers zu niedrig	Kurzschluss auf V-
					7	■			AGR Ventil kann erwartete Position nicht erreichen	
					13	■			AGR Ventil ist nicht kalibriert	
					31	■			Positionsfehler AGR-Ventil	
2795									**Position des TGV Aktors**	
					7	■			Der Aktor spricht nicht an oder ist nicht auf seiner erwarteten Position	
3509									**Gemeinsame Versorgungsspannung der Geber, Ausgang 1**	
					3	■			Versorgungsspannung des Gebers zu hoch	Über +5Volt
						■			Versorgungungungsspannung des Gebers mit einer Masse kurzgeschlossen	
3510									**Gemeinsame Versorgungsspannung der Geber, Ausgang 2**	
					3	■			Versorgungsspannung des Gebers zu hoch	Über +5Volt
						■			Versorgungungungsspannung des Gebers mit einer Masse kurzgeschlossen	
3511									**Gemeinsame Versorgungsspannung der Geber, Ausgang 3**	
					3	■			Versorgungsspannung des Gebers zu hoch	Über +5Volt
						■			Versorgungungungsspannung des Gebers mit einer Masse kurzgeschlossen	

SPN	CID	SID	PID	PPID	FMI	John Deere	Volvo	Perkins	Beschreibung	Anmerkungen
3512									**Gemeinsame Versorgungsspannung der Geber, Ausgang 4**	
					3				Versorgungsspannung des Gebers zu hoch	Über +5Volt
									Versorgungungsspannung des Gebers mit einer Masse kurzgeschlossen	
3513									**Gemeinsame Versorgungsspannung der Geber, Ausgang 5**	
					3				Versorgungsspannung des Gebers zu hoch	Über +5Volt
									Versorgungungsspannung des Gebers mit einer Masse kurzgeschlossen	
520192				**8**					**Abkühlstatus des Kolbens**	
520194				**4**					**Status Eingang Startbefehl**	
520195				**6**					**Abschaltbefehl auf CIU**	

SAE J1939-73: März 2004
FMI und Beschreibung

FMI = 0 – DATEN GÜLTIG, ABER ÜBER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - SCHWERWIEGENDSTE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt über dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen strengsten Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI = 1 – DATEN GÜLTIG, ABER UNTER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - SCHWERWIEGENDSTE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt unter dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen am wenigsten strengen Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI=2 – DATENEMPFANG UNREGELMÄSSIG, AUSSETZEND ODER INKORREKT
Unregelmäßiger oder aussetzender Datenempfang umfasst alle Messwerte, die sich mit einer Geschwindigkeit ändern, die als unter realen Bedingungen nicht möglich betrachtet wird und die daher durch den gestörten Betrieb der Messvorrichtung oder ihrer Verbindung zum Modul verursacht sein muss. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.
Fehlerhafte Daten umfassen alle Daten, die nicht empfangen werden, und Daten, die sich allein auf die von FMI 3, 4, 5 und 6 abgedeckten Situationen beziehen. Daten können auch als inkorrekt betrachtet werden, wenn sie mit anderen gemessenen oder über das System bekannten Informationen inkonsistent sind.

FMI=3 – SPANNUNG ÜBER NORMAL ODER KURZSCHLUSS ZUR HOHEN SPANNUNGSQUELLE
a. Ein Spannungssignal (Daten oder andere Information) liegt oberhalb des festgelegten Grenzwertes für den Bereich (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.
b. Alle in Bezug auf eine elektronische Steuereinheit externen Signale, deren Spannung hoch bleibt, wenn das ECM niedrig ansteuert. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=4 – SPANNUNG UNTER NORMAL ODER KURZSCHLUSS ZUR NIEDRIGEN SPANNUNGSQUELLE
a. Ein Spannungssignal (Daten oder andere Information) liegt unterhalb des festgelegten Grenzwertes für den Bereich (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.
b. Alle in Bezug auf eine elektronische Steuereinheit externen Signale, deren Spannung niedrig bleibt, wenn das ECM hoch ansteuert. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=5 – STROM UNTER NORMAL ODER SCHALTKREIS OFFEN
a. Ein Stromsignal (Daten oder andere Information) liegt unterhalb des festgelegten Grenzwertes für den Bereich (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.
b. Alle in Bezug auf eine elektronische Steuereinheit externen Signale, deren Strom ausgeschaltet bleibt, wenn das ECM eingeschaltet ansteuert. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=6 – STROM ÜBER NORMAL ODER GEERDETE SCHALTUNG
a. Ein Stromsignal (Daten oder andere Information) liegt oberhalb des festgelegten Grenzwertes für den Bereich (*Bereich e* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.
b. Alle in Bezug auf eine elektronische Steuereinheit externen Signale, deren Strom eingeschaltet bleibt, wenn das ECM ausgeschaltet ansteuert. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=7 – MECHANISCHES SYSTEM REAGIERT NICHT ODER AUSSERHALB DER EINSTELLUNG
Alle Störungen, die als Ergebnis einer inkorrekten mechanischen Einstellung oder einer inkorrekten Reaktion oder Aktion eines mechanischen Systems erfolgen, die mit einem annehmbaren Zuverlässigkeitsniveau nicht durch eine Störung von Elektronik oder Elektrik verursacht wurden.. Diese Störungsart kann eventuell mit dem Wert der allgemeinen weitergegebenen Informationen zusammenhängen.

FMI=8 – ANORMALE FREQUENZ ODER PULSBREITE ODER IMPULSPERIODENDAUER
Dies ist in den Fällen von FMI 4 und 5 zu berücksichtigen. Aller Frequenzen oder PBM-Signale, die außerhalb der Grenzwerte für den Signalbereich für Frequenz oder Impulsperiode liegen (außerhalb von *Bereich b* der Signaldefinition). Wenn das Signal ein ECM-Ausgang ist, außerdem alle Signale, deren Frequenz oder Impulsperiode nicht konsistent mit dem ausgegebenen Signal sind. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=9 – ANORMALE AKTUALISIERUNGSRATE
Alle Störungen, die festgestellt werden, wenn bei Erhalt der Daten über Datenlink oder als Eingang von einem intelligenten Stellglied oder intelligenten Sensor die Akutalisierungsrate nicht dem vom ECM erwarteten oder geforderten Wert entspricht (außerhalb von *Bereich c* der Signaldefinition). Außerdem alle Fehler, die dazu führen, dass das ECM Informationen nicht mit der vom System geforderten Rate sendet. Diese Störungsart kann eventuell mit dem Wert der allgemeinen weitergegebenen Informationen zusammenhängen.

FMI=10 – ANORMALE ÄNDERUNGSRATE
Alle Daten, mit Ausnahme der von FMI 2 abgedeckten Störungen, die als gültig betrachtet werden, aber deren Werte sich mit einer Rate ändern, die außerhalb der vordefinierten Grenzwerte für die Änderungsrate eines korrekt funktionierenden Systems liegt (außerhalb von *Bereich c* der Signaldefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI=11 – URSACHE NICHT BEKANNT
In einem bestimmten Untersystem wurde ein Fehler festgestellt, aber die genaue Art des Fehlers ist nicht bekannt. Die Weitergabe der Datenwerte wird durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt.

FMI=12 – STÖRUNG EINES/R INTELLIGENTEN GERÄTS / KOMPONENTE
Interne Diagnoseverfahren haben festgestellt, dass die Störung den Austausch der ECU erfordert. Dies bezeichnet hier die Gesamteinheit, die einige Mikroprozessoren und die zugehörigen Komponenten und Schaltungen umfasst. Es ist davon auszugehen, dass das Kommunikationsuntersystem nicht die gestörte Komponente ist und dass der Hersteller festgestellt hat, dass keine reparaturfähige Komponente, die kleiner als die ECU ist, an der Störung beteiligt ist. Die Weitergabe der Datenwerte wird ggf. durch den Wert "Fehleranzeige" ersetzt, da die Datenweitergabe betroffen sein kann, aber nicht muss. Dieser Fehler muss alle internen Controllerfehlercodes umfassen, die nicht durch Verbindungen oder Systeme außerhalb des Controllers verursacht werden können.

FMI=13 – NICHT KORREKT KALIBRIERT
Ein Fehler, der als Ergebnis einer inkorrekten Kalibrierung identifiziert werden kann. Dies kann bei Untersystemen der Fall sein, die erfassen können, ob die Kalibrierung, die der Controller verwenden möchte, veraltet ist. Dies kann auch der Fall sein, wenn festgestellt wird, dass das mechanische Untersystem nicht korrekt kalibriert ist. Dieser Fehlermodus steht nicht in Beziehung mit der Signalbereichsdefinition (wie viele andere FMIs).

FMI=14 – BESONDERE ANWEISUNGEN
“Besondere Anweisungen” ist der FMI, der zu verwenden ist, wenn integrierte Systeme die Störung auf eine kleine Zahl von Möglichkeiten eingrenzen, aber keinen eindeutigen Fehler feststellen können. Wenn dieser FMI verwendet wird, muss der Kundendiensttechniker bestimmte Maßnahmen ergreifen, um die spezifische Diagnose durchzuführen, und der Hersteller muss Anweisungen für die Durchführung dieser Diagnose bereitgestellt haben. Es gibt zwei Fälle, in denen dieser Modus verwendet wird: 1. Für sendebezogene Diagnosen, bei denen die jeweilige Störung nicht zwischen einem Sensor außerhalb des zulässigen Bereichs und dem Fall, in dem der tatsächliche Wert sich am Rand eines Diagnosebereichs befindet, unterscheiden kann und 2. für die älteren SPN 611 bis 615, bei denen das Problem darin liegt festzustellen, welche der zwei oder mehr Schaltungen (die interagieren können) instand gesetzt werden muss.
SPN 611 bis 615 sind definiert als "Systemdiagnosecodes" und werden verwendet, um Fehler zu identifizieren, die nicht mit einer ersetzbaren Komponente eines spezifischen Felds in Verbindung gebracht werden können. Spezifische Untersystemfehlerisolierung ist das Ziel jedes diagnostischen Systems, aber aus verschiedenen Gründen ist dies nicht immer möglich. Diese SPN geben dem Hersteller eine gewissen Flexibilität, um nicht "komponentenspezifische" Diagnoseinformationen zu vermitteln. Da die SPN 611-615 das Standard-SPN/FMI-Format verwenden, können die Standarddiagnosewerkzeuge, elektronischen Instrumententafeln, Satellitensysteme und andere moderne Geräte eingesetzt werden, die die Parametergruppen scannen, die die SPN/FMI-Formate enthalten. Da vom Hersteller festgelegte Codes aus Standardisierungsgründen abzulehnen sind, sollten diese Codes nur verwendet werden, wenn die Diagnoseinformation nicht als spezifischer Komponenten- und Fehlermodus mitgeteilt werden kann.
Mögliche Gründe zur Verwendung eines Systemdiagnosecodes umfassen:

1. Die Isolierungskosten für den Fehler einer spezifischen Komponente sind nicht gerechtfertigt oder
2. Neue Konzepte im Bereich Gesamtfahrzeugdiagnose werden entwickelt oder
3. Neue Diagnosestrategien, die nicht komponentenspezifisch sind, werden entwickelt.

Da die SPN 611-615 vom Hersteller definiert und nicht komponentenspezifisch sind, haben FMIs 0-13 und 15-31 nur geringe Bedeutung. Daher wird meist FMI 14, “Besondere Anweisungen”, verwendet. Ziel ist der Verweis des Kundendiensttechnikers auf das Störungsbehebungshandbuch des Herstellers für weitere Informationen zum jeweiligen Diagnosecode. Dieser Fehlermodus steht nicht in Beziehung mit der Signalbereichsdefinition (wie viele andere FMIs). Diese Störungsart kann eventuell mit dem Wert der allgemeinen weitergegebenen Informationen zusammenhängen.

FMI = 15 – DATEN GÜLTIG, ABER ÜBER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - AM WENIGSTEN SCHWERWIEGENDE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt über dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen am wenigsten strengen Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich i* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI = 16 – DATEN GÜLTIG, ABER ÜBER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - MÄSSIG SCHWERWIEGENDE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt über dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen mäßig strengen Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich k* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI = 17 – DATEN GÜLTIG, ABER UNTER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - AM WENIGSTEN SCHWERWIEGENDE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt unter dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen am wenigsten strengen Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich h* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI = 18 – DATEN GÜLTIG, ABER UNTER NORMALEM BETRIEBSBEREICH - MÄSSIG SCHWERWIEGENDE EBENE
Das die Information vermittelnde Signal befindet sich in einem als akzeptabel und gültig definierten Bereich, aber die Realbedingung liegt unter dem als normal betrachteten Wert, der gemäß den vorgeschriebenen mäßig strengen Grenzwerten für diese spezifische Messung der Realbedingung festgelegt ist (*Bereich j* der Signalbereichsdefinition). Die Weitergabe der Datenwerte wird normal fortgesetzt.

FMI=19 – EMPFANGENE NETZWERKDATEN FEHLERHAFT
Alle Störungen, die beim Erhalt der Daten über das Netzwerk festgestellt werden, werden durch den Wert “Fehleranzeige” angegeben (d. h. FE16, siehe J1939-71). Dieser Fehlertyp steht in Verbindung mit empfangenen Netzwerkdaten. Die zur Messung des Realsignals verwendete Komponente ist direkt mit dem Modul verbunden, das die Daten an das Netzwerk abgibt, und nicht mit dem Modul, das die Daten über das Netzwerk empfängt. Der FMI ist anwendbar auf *Region f* und *g* der Signalbereichsdefinition. Diese Störungsart kann eventuell mit dem Wert der allgemeinen weitergegebenen Informationen zusammenhängen.

FMI=20-30—RESERVIERT FÜR SAE-ZUWEISUNG

FMI=31—BEDINGUNG LIEGT VOR
Wird verwendet, um anzuzeigen, dass die Bedingung, die mit dem SPN verbunden ist, vorliegt, obwohl kein anwendbarer FMI existiert, oder in Fällen, wenn der gemeldete SPN-Name die Komponente und einen nicht standardmäßigen Fehlermodus benennt. Diese Störungsart kann eventuell mit dem Wert der allgemeinen weitergegebenen Informationen zusammenhängen. Dieser FMI bedeutet “nicht verfügbar”, wenn die zugehörige SPN ebenfalls “nicht verfügbar” ist, z. B. wenn der Rest des Pakets mit binären Einsen gefüllt ist, nachdem alle Daten übermittelt wurden.